# Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkan und in den angrenzenden Gebieten.[1]

## I. (V.) Ein geologisches Profil von Sofia über den Berkovica-Balkan nach Bercovac.

Von Franz Toula.

(Mit 12 Tafeln und 6 Holzschnitten.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. März 1878.)

Den Nordrand des grossen, von diluvialen und alluvialen Ablagerungen erfüllten Beckens von Sofia bildet ein nach Süden hin terrassirter, ziemlich jäh ansteigender Berghang, über den die Strasse nach Bercovac, ganz ähnlich so wie beim Absturz an der Nišava, nördlich von Ak-Palanka (m. vergl. Nr. IV, p. 70 d. Sep.-Abdr.) auf ein welliges Kalkplateau hinaufführt. Gelber Sand mit weissen, kalkigen Einschlüssen, brauner Lehm und wenig mächtige Geröllagen bedecken den Abhang. Tiefe Wasserrisse durchfurchen denselben, bis auf die unterlagernden lichtgrauen Kalke, welche riffartig aus der Lehm- (Löss-) Decke hervorragen.

Auf der Plateauhöhe herrscht eine wahre Karst-Scenerie. Die Bergrücken sind kahl, die Abhänge mit Blöcken bedeckt.

Jenseits des ersten Rückens in einer öden flachen Mulde liegt der Medjidie Han. (Wohl derselbe, den Kanitz auf seiner grossen, leider so schwer lesbaren Karte von Donau-Bulgarien, Gotha 1877, mit dem Namen Carski-Han bezeichnet.)

[1] Bisher erschienen geologische Details über die Untersuchungen im westlichen Balkan im März-Heft (Die Sarmatischen Ablagerungen zw. Donau u. Timok) und im Mai-Heft (Ein geol. Profil über den Sveti-Nikola-Balkan) 1877.

Unmittelbar beim Han stehen lichtgraue, sehr feinkörnige (fast dichte) Kalke an, die stellenweise hellrothe dichte und weisse, späthige Parthien enthalten.

Das Gestein ist reich an Versteinerungen, doch konnte nicht viel genauer Bestimmbares aufgefunden werden.

Vorherrschend sind die Korallen.

1. Eine *Turbinolia*-artige Koralle, die zur Gattung *Trochocyathus* gehören dürfte. Das Stück ist fest mit dem Gestein verwachsen und zeigt einen elliptischen Kelchumriss. (15$^{mm}$ als grösster und 11$^{mm}$ als kleinster Durchmesser).

2. Eine andere Form gehört zu *Epistreptophyllum*. Es ist eine Einzelkoralle mit dicker, wohl entwickelter schwammiger Columella; diese wird von den zahlreichen, gleich starken, bis zum Centrum reichenden Sternlamellen gebildet. Die Sternlamellen sind mit Zähnchen versehen. Der Zwischenraum zwischen ihnen ist mit zahlreichen Scheidewändchen versehen. Grösster Kelchdurchmesser 30$^{mm}$. Die Columella hat 6$^{mm}$ Durchmesser.

3. Eine grosse Einzelkoralle (55$^{mm}$ Durchmesser) dürfte zu *Epismilia* zu stellen sein. Der Columellarraum ist länglich (14$^{mm}$ lang). — Es liegen auch kleinere Exemplare dieser Form vor; bei einer von 25$^{mm}$ Durchmesser beträgt der Columellarraum 4·5$^{mm}$. — Drei Querscheidewände kommen auf 5$^{mm}$ Distanz zu liegen. Die Blasen sind regelmässig angeordnet.

4. Ein anderes Stück erinnert an *Placophyllia*.

Ausserdem liegen vor, u. zw. in grosser Anzahl und sowohl in massigen Stöcken, als auch in krustenförmigen Überzügen:

5. Jene eigenthümlichen an *Chætetes* erinnernden Bryozoen, welche von d'Orbigny als *Reptomulticava* bezeichnet wurden, und zwar jene Art, welche Michelin als *Chætetes Coquandi* bezeichnet hat. Es ist dies eine in Bulgarien weit verbreitete Art, ich habe sie schon aus der Gegend von Ak-Palanka erwähnt (Sveti Nikola, S. 69) und werde sie noch an mehreren Orten zu erwähnen haben.

Sichere Bestimmungen der zumeist schlecht erhaltenen Korallen lassen sich nicht durchführen; ähnliche Formen finden sich sowohl im oberen Malm als auch in der unteren Kreide.

6. Eine kleine Pelecypoden-Schale flach, mit concentrischer Riefung. Die flache Schale und der spitze Wirbel lassen auf *Pecten* schliessen. Eine sichere Bestimmung ist nicht möglich, da die Ohren nicht erhalten sind.

7. Eine grosse *Terebratula*, bei der man an *Terebratula insignis* denken könnte, und zwar an jene Form, welche Quenstedt (Brachiopoden, S 390, Taf. XLIX, Fig. 12) als *Terebratula insignis longa* bezeichnet.

Es liegt leider nur von einem Exemplare die grosse Klappe vor, welche vielfach abgeblättert, die von Quenstedt hervorgehobene Oberflächenbeschaffenheit erkennen lässt. Es treten nämlich deutliche Längsstreifen auf, zwischen denen eine ungemein feine, dichte Punktirung sich beobachten lässt. Der Schnabel ist auffallend stark gekrümmt, fast hakenförmig vorgezogen. Die Schale ist auf den Flanken concav.

Von Caprotinen wurde keine Spur gefunden, dessgleichen keine Nerineen. Die im Vorstehenden verzeichneten Fossilien würden auf oberen weissen Jura weisen, die petrographische Beschaffenheit des Gesteines aber erinnert auf das Lebhafteste an die tithonischen oder untercretacischen Kalke, die in diesem Gebiete so verbreitet sind, besonders aber an die schon erwähnten Kalke beim Abstieg gegen die Nišava bei Ak-Palanka und auf dem Kalkplateau bei Isvor.

Wir haben es dabei mit Kalken einer Korallenfacies zu thun, die petrographisch sehr ähnlich sind jenen vom Rabišberg. Ob sie dem Tithon oder dem Neocom, oder wenn diesem letzteren, welcher Unterabtheilung sie zuzustellen sein werden, dies bleibt, wie Herr Tietze (Verhandl. 1878, S. 67) sehr richtig bemerkt, noch festzustellen. Doch möchte ich nur auch hier betonen, dass ich der Meinung bin (Sveti-Nikola-Balkan, S. 67), dass die Kalke mit Caprotinen höchst wahrscheinlich die jüngeren sind. Die Grenzen zwischen welchen wir schwanken können, sind aber sicherlich keine allzu weiten. Für die Korallenkalke ist eine sichere Entscheidung besonders schwierig, da viele der Korallen-Arten des oberen Malm, des Tithon und der unteren Kreide, wenn nicht vollkommen übereinstimmend, so doch in gar vielen Fällen nur schwierig von einander zu unterscheiden sind.

Die *Terebratula* würde auf Tithon schliessen lassen, etwa so wie bei den Rabiš-Kalken, nach den an tithonische Formen erinnernden Nerineen. Wo sich Caprotinen fanden, ist natürlich die Entscheidung leichter, noch sicherer, wenn Radioliten oder Sphæruliten vorliegen, wie es an anderen Stellen unseres Gebietes thatsächlich der Fall ist. Bezeichnend ist vielleicht noch, dass aus gewissen Kalken wohl sehr viele Nerineen, aber keine Caprotinen vorliegen, dass sich in anderen nur Caprotinen vorfanden, während wieder andere neben Caprotinen, Korallen und Nerineen (aber keine Itierien) enthalten. Hoffentlich wird bei

der schliesslichen Zusammenfassung die Lösung dieser Fragen wenn nicht vollzogen, so doch näher gerückt sein. Nur an einer Stelle liess sich das Streichen annähernd bestimmen, und zwar $5^h$, das Fallen flach nach Süden.

Diese Kalke halten weithin an dem Abhang an, über den sich die Strasse hinauf zieht. (Bis zu $895^m$ Höhe.)

Darunter folgen zuerst braunrothe, theils feinsandige, theils grobkörnige Kalke, die nach den darin aufgefundenen Fossilien als mittlerer Lias bestimmt werden können.

Gefunden wurden:

1. Bruchstücke eines schlanken Belemniten mit spitz konischer Alveole, der wohl zu *Belemnites paxillosus numismalis* Quenst. (Jura, S. 137, Taf. 17, Fig. 12) gehören dürfte. Ausserdem:

2. *Spiriferina verrucosa* Quenst. spec. (var.). Nur ein kleines Exemplar. Die Schalenoberfläche ist fast vollkommen glatt, unter der Loupe lassen sich aber die bezeichnenden zarten, gedrängt stehenden Wärzchen deutlich erkennen. Die grössere Klappe zeigt eine Andeutung von spärlichen, breiten Rippen. Der Schnabel ist stark eingekrümmt. Am meisten Ähnlichkeit hat die von Quenstedt (Jura, S. 145, Taf. 18, Fig. 10) als *Spirifer verrucosus laevigatus* beschriebene Form aus dem mittleren Gamma.

3. *Rhynchonella* cf. *curviceps* Quenst. (Jura, S. 138, Taf. 17, Fig. 13 bis 15. — Brachiopoden, S. 57, Taf. 37, Fig. 118—120). Nur ein Bruchstück liegt vor, das aber die ungemein stark aufgeblähte kleine Klappe deutlich erkennen lässt. Die Schalenoberfläche ist mit 18 ziemlich gleichstarken ungetheilten Rippen versehen. Quenstedt führt an, dass sich diese Form gewöhnlich an der Grenze von Lias $\beta$ und $\gamma$, am häufigsten aber in der Spiriferenbank in $\gamma$, neben vielen anderen Brachiopoden finde.

4. *Gryphaea* cf. *cymbium* Goldf. (Goldfuss, Petref. Germ. Taf. 84, Fig. 3—5 und Taf. 85, Fig. 1). Nur ein Bruchstück liegt vor von einem grossen Exemplar, das mit ziemlicher Sicherheit zu der citirten Art gestellt werden kann.

Unter den Liaskalken folgen:

*a)* Geschichtete grauschwarze, von spärlichen weissen Adern durchzogene dichte Kalke, mit muscheligem Bruche. Zwischen diesen Kalkbänken liegen einzelne Kalkbänke von gleicher Färbung und splitterigem Bruche.

*b)* Offenbar darunter (obwohl immer noch beim Anstieg) liegen grauschwarze Kalke mit grossen Crinoiden-Durch-

schnitten (ausserdem fand sich nur ein Terebratula-Bruchstück vor) und endlich

*c)* dichte, graugefärbte und gelbbraun gefleckte mergelige Kalke mit halbmuscheligem Bruche. Diese Schichte enthält zahlreiche Spuren von Bivalven. Auf einem der hier gesammelten Stückchen findet sich eine kleine hochgewundene Schnecke, die an *Holopella gracilis* Schauroth sp. erinnert.

Jenseits des Rückens, gegen die darauf folgende Längsmulde stehen dunkle, dünnplattige Kalke an, welche h. 10—11 streichen und nach West mit 10° einfallen. Die Kalke neigen stellenweise zur Bildung von Zellenkalken (Rauchwacken) hin.

Die erwähnte flache Mulde ist von diesen Kalken erfüllt, welche an vielen Stellen Einstürze: Dolinen-Bildungen, erkennen lassen.

Wir haben es hier, wie aus dem Nachfolgenden noch deutlicher hervorgehen wird, mit Kalken des unteren Trias (Guttensteiner und zum Theile wohl auch Recoaro-Kalk) zu thun.

Die dunkelgrauen Kalke zeigen oft spitze Höcker auf den Schichtflächen und sind von Sprüngen durchzogen, die auf das Lebhafteste an die Nähte der Schädelknochen erinnern.

Die Hohlräume der Zellenkalke sind vielfach übersintert.

Bei zwei zum Dorfe Ranislavci gehörigen Gehöften treten intensiv roth gefärbte Quarzsandsteine, einen niederen Rücken bildend, unter den dunklen, hier wieder weissaderigen Kalken hervor. Sie streichen h. 6—7 und fallen mit 45° nach Süd unter die grauen wohlgeschichteten Kalke ein.

Die letzteren sind dünnplattig, zeigen mergelig-thonige Zwischenlagen und ihre Oberfläche ist mit den eigenthümlichen hin- und hergebogenen Wülsten versehen, welche offenbar cylindrischen, später plattgedrückten Körpern entsprechen; es ist dies eine Beschaffenheit, die auf das Lebhafteste an gewisse untertriadische Kalke der Alpen erinnert.

In den dunkelgrauen weissaderigen Kalken bei Ranislavci fanden sich viele Petrefacte, und zwar:

Entrochiten von runder und pentagonaler Form: *Entrochus* cfr. *liliiformis* Goldf. und *Entrochus pentactinus* Bronn.

Cidariten-Stacheln.

Mehrere Gastropoden, darunter ein etwa 20mm langes Schalenstück mit vier Umgängen, das man zu *Turritella obsoleta* Zieth sp. = *Melania Schlotheimi* Quenst. stellen könnte (Giebel, Lieskau, Taf. VII, Fig. 2. — Alberti, Trias, Taf. VI, Fig. 4).

Die kleineren Exemplare dürften zu *Turbonilla dubia* Bronn gehören Lethaea, Taf. XII[1], Fig. 10. — Schauroth, Recoaro, Taf. II, Fig. 10).

Ausserdem liegen zwei Exemplare einer vollkommen evoluten in einer Ebene gewundenen Schale von nur 5mm Durchmesser vor. Wir dürften es dabei mit einem kleinen *Euomphalus* zu thun haben.

Von Pelecypoden liegen nur Schalenstücke von *Lima* cf. *radiata* Goldf., von Brachiopoden: *Terebratula* (*Waldheimia vulgaris* Schl.) und *Retzia trigonella* Schl. sp. vor.

Auf der Strecke zwischen Bučina (Bučeno bei Kanitz) bis zur Karaula Pečenobrdo kamen wir zuerst über ein System von graublauen dünnplattigen Kalkbänken mit glimmerigen, knollig-höckerigen Oberflächen und damit wechsellagernden, ungemein dünnplattigen bräunlichen, glimmerreichen Sandsteinen mit kalkigem Bindemittel. Diese auch petrographisch an die Campiler-Schichten erinnernden Gesteine sind stark gestört, sie streichen h. 4 und fallen nach Nord mit 65—75°. In den Kalken wurde nur eine *Modiola* und zwar Brut von *Modiola triquetra* Seebach gefunden.

Am linken Ufer des kleinen Bächleins —(zum Quellengebiet des Iskree gehörig), — stehen die Schichten gleichfalls an und sind hier stellenweise wellig gebogen.

Unmittelbar vor dem Han bei Bučina (an der Strasse), treten blutrothe, in einzelnen Bänken aber auch grünlich gefärbte, glimmerreiche schieferige Sandsteine auf. (Streichen h. 5—6 fallen nach Süd mit 80°.) Unter diesen feinkörnig-schiefrigen, bunten Sandsteinen, liegen concordant nach Süden einfallend: Rothe Conglomeratbänke mit faust- bis kopfgrossen Einschlüssen, weisser in dicken Bänken abgesonderter Sandstein und darunter wieder rothe grobkörnige Sandsteine.

Bis zum Anstieg vor Pečenobedo hält nun Sandsteinschutt an, in welchen die Wasserläufe tief eingeschnitten sind.

Kurz vor Pečenobrdo Karaula kamen wir, nachdem wir einen kleinen kahlen Thalkessel passirt hatten, der von niederen rundrückigen Sandsteinhügeln umgeben ist, durch licht gelblich

graue, feinkörnige, glimmerarme Schiefer, welche h. 1—2 streichen und flach nach W. einfallen (mit 15—25°)

Weiter im Osten von der Karaula treten diese im frischen Zustande blauschwarz gefärbten Thonschiefer, jedenfalls in grösserer Erstreckung offen zu Tage. (Wir werden sie bei der Besprechung der geologischen Verhältnisse in den Isker-Schluchten auf weite Strecken hin zu verfolgen haben.)

Die grossen Platten, die wir bei dem Wachthause in Verwendung fanden, — als Pflaster-, Deck- und Einfriedungsmaterial, — werden vom Monastir aus, (im NO. von der Karaula) wei hin verführt.

Wahrscheinlich treten sie auch in dem tiefen muldigen Thale von Šuma, im Westen von Pečenobrdo unter den rothen Sandsteinen wieder zu Tage. Wir sollten sie noch einmal vor Erreichung der Kammhöhe des Bercovica-Balkans antreffen.

Sie gehören ihrem Alter nach der Steinkohlenformation an und werden am besten mit den Culmschiefern in Parallele gestellt.

Die Strasse zieht sich am linken Thalgehänge empor, um nach Passirung des Sattels, in einer Höhe von über 1000 Meter in eine weite Einsenkung, die Thalmulde von Glinci (Kanitz schreibt Ginci, ich glaube, dass Ginci und Glinci Namen für ein und dasselbe zerstreut liegende Dorf sind) hinabzuführen.

Dieser Bergrücken besteht von Pečenobrdo aufwärts, bis an den Sattel und jenseits weit hinab bis vor Glinci, aus den untertriadischen schiefrigen Sandsteinen. Dieselben sind zuerst roth gefärbt und enthalten Lagen von grauem Quarzit. (Streichen h. 5 fallen nach Nord mit 22°.) Weiter oben wechseln ganz dünngeschichtete Lagen von Sandstein mit 60—100$^{cm}$ mächtigen Bänken; sie erscheinen buntfärbig, wie gebändert; in verschiedenen rothen, seltener grünlichen Tönen.

Auf der Sattelhöhe ist das Gestein wieder blutroth gefärbt.

Am Nordabhang folgen unter den feinkörnigen bunten Sandsteinen:

In Bänke gesonderte rothe Conglomerate (diado-triadisch), sodann eine nur 60$^{cm}$ mächtige Lage dünnplattiger, leicht spaltbarer Thonschiefer von rothbrauner Färbung (Carbon). Darunter mehrfach gebogene graue Quarzite mit weissen

Adern. Die 1—3″ mächtigen Schichten streichen h. 4 und fallen nach Süd mit 30°. Ihre Gesammtmächtigkeit beträgt circa 4 Meter.

Darunter liegen zuerst grünlich, dann weiter hin bräunlich gefärbte Thonschiefer. Etwa 6 Meter mächtig. Nun folgen aber sofort wieder die schwarzen, weissaderigen Kalke. Dieselben streichen von Ost nach West und sind fast vertical aufgerichtet. (Fallen mit 80—85° nach Süd.)

Sie gleichen vollkommen den petrefactenführenden Kalken bei Ranislavci.

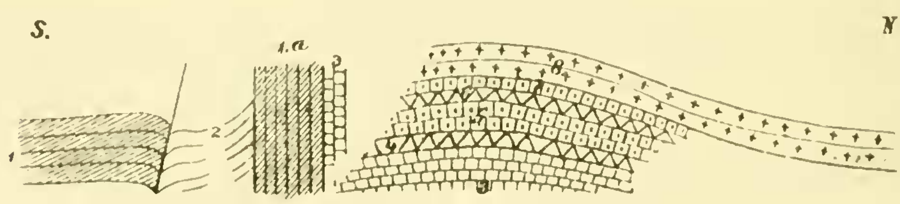
Es fanden sich darin vor Glinci: Crinoiden-Stielglieder, Brachiopoden und als bezeichnendstes Fossil, die zerdrückten Schalen von *Lima striata.*

Kurz vor dem Han tritt ein lichtgrauer weissaderiger Kalk auf, der mit 40° nach Nord einfällt. Er wird zu Weisskalk gebrannt. Im Westen davon treten Berge auf, die mit Kalkbänken gekrönt an die Stolovi (Stuhlberge) erinnern.

Eine Viertelstunde vom Dorfe entfernt, beginnt der Aufstieg zu einer höheren Stufe. Die Strasse gewinnt mit Hilfe mehrerer Krümmungen die Höhe.

Am Abhange treten die rothen Quarz-Sandsteine wieder auf, und zwar mit südlichem Einfallen. Dieses Verhalten erinnert an die in meiner letzten Abhandlung (Geol. Profil über den Sveti-Nikola-Balkan, S. 27 und 28) charakterisirten Absetzungen des gleichalterigen Stolovi-Gebirges bei Belogradčik. Erst ganz oben auf der Höhe liegen auf den Sandsteinen wieder die dunklen Kalke und zwar treten hier sofort die dünnplattigen, mit Wülsten versehenen grauschwarzen Kalke auf. Sie streichen h. 7—8 und fallen nach Nord mit 25°.

Fig. 1.




Auf halber Höhe der Berge im Osten von der Strasse zeichnen sich dieselben Kalke deutlich ab.

Eine Strecke weit liegen über den Plattenkalken dickbankige schwarze Kalke vollkommen horizontal. Sie zeigen die Höcker und Spitzen auf den Schichtflächen, die schon wiederholt erwähnt wurden.

Die horizontale Lagerung hört wie mit einem Schlage auf. (Fig. 1.)

Es stellen sich nach den horizontalen Kalkbänken (1.) dolomitische, stellenweise pfirsichblütrothe Gesteine (2.) ein, und nun treten die dunklen wohlgeschichteten Kalke in verticaler Stellung (1. *a*) auf. Nach einem grauen dolomitischen Gesteine, das wir gleich darauf als Glied in einer Schichtfolge kennen lernten, folgt ein weites flaches Gewölbe, von verschiedenen concordant über einander folgenden Gesteinslagen gebildet: zu unterst liegen

(3.) graue dolomitische Kalke; darüber folgt

(4.) ein lichtgraues, erhärtetes, thoniges Zwischenmittel von geringer Mächtigkeit; im Hangenden desselben

(5.) ein ganz eigenthümliches oolithisches Gestein. Dasselbe erinnert an einen Kalkoolith, der später zwischen den Schichten 4 und 5 in der Thalschlucht bei Obletnja (vergl. w. u. S. 53) angetroffen wurde. Herr Oberbergrath Gümbel in München, dem ich ein Stück dieses Gesteins unter Anderem zur freundlichen Meinungsäusserung zusandte, schrieb mir darüber, dass dieses Gestein eine Art von oolithischer Structur zeige, „ähnlich wie gewisse Hornsteinausscheidungen in den tiefsten Lagen des ausseralpinen Muschelkalkes, daneben bemerkt man Schalenbruchstücke und einzelne Foraminiferen, um welche zuweilen sich die Oolithe gebildet haben."

Diese Schichte, welche ich an Ort und Stelle als Foraminiferenkalk bezeichnete, ist sehr hart und wird

(6.) von einer sandigen Lettenbank überlagert; darüber liegt

(7.) eine bräunlich gefärbte Bank von dolomitischem Kalk, über welcher

(8.) graue dolomitische Kalke folgen. Diese legen sich weiterhin fast vollkommen horizontal und fallen ganz flach, kaum merklich (5—10°) nach West ein.

Nach diesem Gestein, das weiterhin zu einem reinen Dolomite wird (es wird ganz feinkörnig und enthält in Drusenräumen

Rhomboeder von weissem Dolomit), folgt sodann eine nur etwa 1·5 Meter mächtige Lage von licht gelblich gefärbtem, feinkörnigem, etwas löcherigem Quarz-Sandstein, der nur vereinzelt grössere Quarzkörner umschliesst. Es ist wahrscheinlich, dass wir es hier mit hangenden Schichten des Muschelkalkes zu thun haben; ob diese Schichten jedoch der Trias angehören, wie ich glauben möchte, oder ob es vielleicht jüngere, vielleicht liasische Sandsteine sind, kann nicht mit voller Sicherheit entschieden werden. Hier fand sich auch ein loses Stück von schwarzem Kalk mit *Modiola*-Brut.

Nun folgt abermals eine flache Mulde, die im Westen von Stuhlbergen begrenzt ist, die wieder alle Erscheinungen des Abbruches grösserer Massen erkennen lassen (wie die schon vorhin citirten Stolovi's bei Belogradčik).

In dieser Mulde liegen unweit eines elenden Strassen Han's sandig-kalkige, zum Theile eisenschüssige Gesteine, welche stellenweise unregelmässige Brauneisenkörner (mit schaliger Structur) enthalten, Gesteine, welche, wie die genauere Vergleichung der daraus gesammelten, nicht sehr gut erhaltenen Versteinerungen nun ergeben hat, der mittleren Abtheilung des ausseralpinen, auch im Banat entwickelten Lias entsprechen.

Es liessen sich folgende Arten bestimmen: vor allem

1. *Belemnites paxillosus* Schloth. (und zwar die Form, welche Quenstedt *B. p. amalthei* nennt).
2. *Pleurotomaria* spec. cfr. *Pl. expansa* Sow.
3. *Rhynchonella acuta* Sow.
4. *Spiriferina rostrata* Schloth. spec.
5. *Lyonsia unioides* Goldf.
6. *Pecten liasinus* Nyst.
7. *Pecten sublaevis* Phyll.
8. *Plicatula* spec. (cfr. *Pl. spinosa* Sow. var.)
9. *Gryphaea* spec. (cfr. *Gr. fasciata* Tietze.)

Es sind dies fast durchgehends Arten, die vor allem für den ausseralpinen, mitteleuropäischen, mittleren Lias bezeichnend sind. Hatten wir es beim Medjidie Han am Nordrande des Beckens von Sofia mit Schichten zu thun, die der unteren Abtheilung des

mittleren Lias (dem Lias $\gamma$ nach Quenstedt) entsprechen, so liegt hier eine, der oberen Abtheilung derselben Etage (dem Lias $\delta$ nach Quenstedt) äquivalente Ablagerung vor.

## Bemerkungen zu den Liasfossilien.

### 1. *Belemnites paxillosus amalthei* Quenst.

Taf. VII, Fig. 1.

Es wurden nur Bruchstücke dieser wichtigen Art, diese aber in grosser Zahl gesammelt. Einige fest in Gestein eingeschlossene, beim Zerschlagen derselben erhaltene Längsbruchstücke weisen auf Formen, wie sie Quenstedt (Cephalopoden, Taf. 24, Fig. 5 u. 6) aus den Amaltheenthonen abgebildet hat, Formen, die sich in Schwaben neben *Plicatula spinosa* und *Serpula paxillosi* so überaus häufig finden. Die Stücke vom oberen Glinci Han gehören ohne Ausnahme dieser schlanken Form an. Einige Bruchstücke, an denen die Spitze erhalten blieb, zeigen die beiden Dorso-Lateralfurchen ganz deutlich, auch die feinen Nebenfurchen sind noch zu erkennen, und ist die Spitze bei allen vorhandenen Stücken stark nach der „Rückseite" hin gekrümmt. An einem im Gestein steckenden Bruchstücke ist auch die gekammerte Alveolenspitze in einer Länge von $14^{mm}$ erhalten. Auf $11^{mm}$ Länge kommen dabei 16 Kammern.

Ein loses Bruchstück dagegen zeigt den oberen ungekammerten Theil der Alveole, der mit gelbem Schlamm erfüllt ist, und lässt sogar noch eine Andeutung der mit concentrischen, nach abwärts gekrümmten „Bauchstreifen" versehenen zarten Alveolarschale erkennen. Die Scheiden sind in der Alveolargegend ganz constant zerdrückt, wie es für diese Art so bezeichnend ist. An dem abgebildeten Stücke fehlt selbst eine Andeutung der an den Scheiden häufig angewachsenen Röhrenwürmer nicht.

### 2. *Pleurotomaria* sp. (ähnlich *Pl. expansa* Sow.).

Taf. VII, Fig. 2.

Nur ein Steinkern liegt vor, der auf *Pleurotomaria expansa* Sow. schliessen lässt, wenngleich eine sichere Bestimmung solcher Steinkerne nicht vorgenommen werden kann. Am ähnlichsten sind die von Quenstedt (Jura, Lias $\delta$, S. 193, Taf. 23, Fig. 34 und Taf. 24, Fig. 19) abgebildeten Kerne. Tietze (Geol. pal. Mittheil. aus dem Banat. Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1872) erwähnt nicht näher bestimmbare Steinkerne von Bersatzka im Banat, die gleichfalls zu *Pleurotomaria* gehören dürften. — Unser Exemplar ist auffallend flach. Längs des seitlichen Kieles zieht nur eine ganz seichte Furche hin. Der Nabel des Steinkernes ist weit.

Schon die citirten Quenstedt'schen Abbildungen lassen auf flachere Formen schliessen, als die von Goldfuss (Petref. Germ. Taf. 195,

Fig. 9) abgebildeten Exemplare waren. Unser Exemplar aber war noch weniger erhöht als jene.

3. ***Rhynchonella acuta*** Sow. sp.

Taf. VII. Fig. 3.

Quenstedt citirt diese Art (Jura, S. 179) aus dem Lias δ von Uhrweiler im Elsass, vom Keilberg bei Regensburg, und aus dem Marlstone von Ilminster. Unser Exemplar stimmt auf das Beste mit den von Quenstedt gegebenen Abbildungen überein, so dass über die Zugehörigkeit kein Zweifel bestehen kann; es ist 15mm breit und 14mm lang.

4. ***Spiriferina rostrata*** Schloth. sp.

Diese Art liegt in einer grösseren Anzahl von leider meist schlecht erhaltenen Exemplaren vor. Es waren grössere Individuen; ihre Breite erreicht 35—40mm. Die Schale zeigt an dem einen Exemplar regelmässig in Reihen gestellte ganz kleine Pusteln und Körnchen, ähnlich wie es Quenstedt bei *Spirifer* cf. *verrucosus* (Brachiopoden, Taf. 54. Fig. 17) abbildet, von dem sich unsere Art aber schon durch ihre Grösse unterscheidet. *Spirifer rostratus* ist bekanntlich eine der verbreitetsten Arten des mittleren Lias, die ausserhalb Mittel-Europa auch aus Spanien (durch Deslongchamps), aus Sicilien (durch Sequenza), ja auch aus Süd-Amerika bekannt wurde. Uns interessirt hier besonders das Vorkommen in den Grestener Schichten (Suess) und in den Schichten des mittleren Lias von Bersatzka und am Virnisko-Rücken im Banat (Tietze).

5. ***Lyonsia unioides*** Goldf. sp.

Taf. VII, Fig. 4.

Nur ein ziemlich vollständig erhaltener Steinkern liegt vor, den ich zu dieser Art stelle, obwohl die charakteristischen, vom Wirbel abziehenden Streifen nicht sichtbar sind. Die Form und Aufblähung der Schale und die starke concentrische Runzelung stimmt auf das Beste mit der Goldfuss'schen Originalzeichnung überein.

6. ***Pecten liasinus*** Nyst.

Taf. VII. Fig. 5.

Diese Form führt Oppel aus dem mittleren Lias und zwar aus den oberen Margaritatus-Schichten von Schwaben neben *Pecten sublaevis* an. Nach Tietze kommt sie im Banat in den Margaritatus-Schichten an der Muntjana ungemein häufig vor, findet sich aber auch in den Kohle führenden Schichten von Kosla. An dem Abdrucke einer anderen Schale lässt sich die Sculptur der Schale erkennen. Es zeigt sich eine ungemein feine concentrische Streifung und ausserdem noch feinere radiale Linien, wodurch dieses Stück an die von Goldfuss (Petref. Germ. Taf. 99,

Fig. 1) als *Pecten calvus* angeführte Art erinnert. Ein anderes Stück lässt einige deutliche tiefe Runzeln in der Nähe des Wirbels erkennen, ähnlich so wie es bei dem *Pecten velatus* Goldf. (Quenstedt, Jura, S. 184) aus dem Lias δ der Fall ist.

Hier soll auch das Vorkommen einer sehr grossen Form erwähnt werden, die oberflächlich, glatt, an der Innenseite eine scharf ausgedrückte concentrische Streifung erkennen lässt.

### 7. *Pecten sublaevis* Phill.

Taf. VII, Fig. 7.

Mehrere kleine Exemplare mit einfachen Rippen (16 an der Zahl) stelle ich zu dieser Art; sie stimmen mit der von Phillips gegebenen Abbildung recht gut überein. Es ist eine kleine, mit *Pecten aequivalvis* Sow. nahe verwandte Art.

Es ist vielleicht eine ähnliche Form, welche von Stur aus dem Banat als *Pecten aequivalvis* Sow. angeführt wird, von der er hervorhebt dass sie kleiner sei als die typische Form des *Pecten aequivalvis.* Nur von der Muntjana führt Tietze (l. c. S. 106) wirklich typische Stücke von *Pecten sublaevis* Art an.

### 8. *Plicatula* sp. (cfr. *Pl. spinosa* Sow. var).

Taf. VII, Fig. 6.

Auf einem *Pecten liasinus* findet sich die Schale einer kleinen glatten *Plicatula*, welche an die von Quenstedt (Jura, Taf. 18, Fig. 27) abgebildete und als Varietät zu *Plicatula spinosa* Sow. gestellte Art aus dem Lias γ von Pliensbach erinnert.

Ausserdem liegt das Bruchstück einer grossen Schale vor, welche eine Menge, ganz nach Art wie bei gewissen *Plicatula*-Arten angeordnete Lamellen und grobe zahlreiche, von feinen concentrischen Anwachsstreifen durchkreuzte Falten zeigt. Da jedoch eine *Plicatula* von ähnlicher Grösse nicht bekannt ist, dürften wir es mit einer flachen *Ostrea* zu thun haben.

### 9. *Gryphaea* sp. (cfr. *Gr. fasciata* Tietze).

In mehreren Stücken liegt eine sehr dickschalige *Gryphaea* vor (die Schalendicke beträgt bei einem unserer Exemplare $8^{mm}$), welche sich in Bezug auf den Umriss der Schale an die von Herrn Dr. Tietze (l. c. S. 111, Taf. 6, Fig. 1) als *Gryphaea fasciata* nov. sp. beschriebene Form anschliesst, welche von Herrn Bergrath Stur in den oberen Tuffschichten an der Muntjana aufgefunden wurde. Der Erhaltungszustand unserer Stücke ist leider nicht derart, dass eine sichere Identificirung vorgenommen werden könnte. Unser besterhaltenes Stück ist etwa eben so lang als breit ($64^{mm}$), zeigt eine starke Aufwölbung (die Höhe der Schale beträgt $35^{mm}$). Die seichte Rinne ist deutlich ersichtlich. Die Oberfläche lässt auch die concentrische Anwachsstreifung erkennen. Am ähnlichsten ist, wie schon

Tietze hervorgehoben hat, die *Gryphaea gigantea* Sow. (Min. Conch. Taf. 391) aus dem Oxford.

Von den im Vorstehenden besprochenen Liasversteinerungen ist vor Allem das so häufige Vorkommen des, für den mittleren Lias in Mitteleuropa und England so bezeichnenden *Belemnites paxillosus*, eine sehr auffallende Thatsache.

Ähnliche Verhältnisse wie hier, bestehen aber auch — um einige der nächsten Liaslocalitäten in Vergleich zu bringen — im südlichen Theile des Banater Gebirgsstockes. So erwähnt schon Bergrath Stur in der Mitte des Beckens von Bersatzka (Geologie der Steiermark, S. 459) an der Muntjana das Vorkommen der Liasformation in mariner Entwicklung. Hier ist das unterste Glied ein Eisenoolith, „bestehend aus einem dunkelgrauen dichten Kalk mit eingestreuten Kügelchen von Rotheisenstein", mit *Terebratula Grestenensis* Sss., *Pleuromya liasica* Sch. sp., *Pecten aequivalvis* Q., *Spirifer rostrata* Schl. (Lias $\alpha$).

Darüber folgen Kalkmergel, kalkige Sandsteine, Schiefer und Schieferletten mit *Nautilus* sp., *Pleuromya liasica* Schl., *Mytilus Morrisi* Opp., *Lima gigantea* Sow., *Pecten liasinus* Nyst., *Pecten Hehli* Orb. und *Pecten aequalis* Quen. und erst einige Klafter höher folgten an diese Gehänge sandige Kalkbänke mit *Belemnites paxillosus* Schl., *Ammonites margaritatus* Mnt.. *Am. Normanianus* Orb., *Pleurotomaria* sp., *Pecten aequivalvis* Sw., *P. liasinus* Nyst., *Gryphaea cymbium Br.*, *Rhynchonella quinqueplicata* Ziet. Aus derselben Schichte citirt Tietze ausserdem (l. c. S. 64) *Ammonites spinatus* Mnt. (= *Am. costatus* Rein.) *Terebratula quadrifida* Lam. und *Pecten tumidus*.

Dieser dritten petrefactenführenden Schichte entspräche unser Liasvorkommen im Berkovica-Balkan.

Auch das Liasvorkommen von Fünfkirchen soll in Parallele gestellt werden. (K. F. Peters „Über den Lias von Fünfkirchen" Sitz.-Ber. der k. Akad. der Wissenschaften, 1862, 46. Bd., S. 241—293.) In der citirten Abhandlung wird als das älteste Glied der Formationenfolge bei Fünfkirchen

| | |
|---|---|
| 1. der rothe Sandstein angeführt. | Derselbe tritt auch auf der Südseite des Berkovica-Balkan auf, wo aber, wie wir gesehen haben, im Liegenden noch die Thonschiefer der Carbon-Formation auftreten. |
| 2. Darüber folgen die Werfener Schiefer die ebenso wie | Auch im Berkovica-Balkan typisch entwickelt. |
| 3. die Guttensteiner Kalke überaus mächtig und charakteristisch entwickelt sind und concordant über den rothen Sandsteinen liegen. | |
| 4. Die nun bei Fünfkirchen folgenden, kalkig-thonigen Schiefer, die 2—3000′ mächtigen flötzleeren Sandsteine (nach Peters Keupersandsteine) und der untere, an Kohle so reiche Lias—(in der Fauna der kohlenführenden Etage wird vor allem *Ammonites angulatus* Schlth. angegeben, daneben *Cardinia Listeri*, *Lima gigantea*, *Panopea liasina* d'Orb. und andere Formen)— | Fehlen in unserem Profil bis auf die verhältnissmässig wenig mächtigen oberen dolomitischen Kalke und löcherigen Sandsteine, die eventuell als ober-triassisch angenommen werden könnten. Eine Art von Vermittlung bildet das erwähnte Banater Vorkommen, wo über den rothen Sandsteinen die Schiefer und Kalke des unteren Trias fehlen, dafür aber die kohlenführenden unteren Liasschichten in schöner Übereinstimmung stehen. |
| Der mittlere Lias mit *Belemnites paxillosus* ist gleichfalls nachgewiesen. (So bei Varras und bei Pécsvárad; freilich ist es hier die Schichte der *Terebratula numismalis*.) | Die rothen Kalke oberhalb des Medjidie Han's dürften damit gleichalterig sein, die sandig-kalkigen Gesteine mit *Belemnites paxillosus* aber dürften, wie wir angenommen haben, der oberen Abtheilung des mittleren ausseralpinen Lias, dem |

Lias δ nach Quenstedt entsprechen.

Ausser dem, dem Ober-Lias zugerechneten bituminösen Mergelschiefer, werden in der Umgebung von Fünfkirchen noch angeführt: Ammonitenreiche, dem Oxford und Kimmeridgien entsprechende Kalksteine (bei Villány) und Caprotinenkalk.

Davon wurde auf der Linie Sofia-Berkovica wenig aufgefunden, doch ist es leicht möglich, dass sowohl der obere Lias, sowie auch Schichten des Dogger und Malm (besonders westwärts von unserer Linie) noch aufgefunden werden können, wobei ich auf die, in meiner letzten Mittheilung zwischen Vrbova und Čupren beschriebene Dogger- und Malm-Entwicklung hinweise. (LXXV. Bd. d. Sitzungsber. April-Heft 1877, S. 43—59 d. Sep. Abdr.)

Auch das Vorkommen der Korallen-Kalke am Rande des Beckens von Sofia einerseits und das sicher nachgewiesene Auftreten der Caprotinenkalke an mehreren Stellen im westlichen Balkan ergänzen die vorstehende Parallele.

Von den in Siebenbürgen bekannt gewordenen Liaslocalitäten dürfte die von Burghals und Zaizon bei Kronstadt äquivalent sein.

Hier soll schliesslich noch erwähnt werden, dass am Abhang der Stuhlberge, im Nordwesten der besprochenen Lias-Localität graue, dichte Kalkmergel aufgefunden wurden, deren Alter nicht näher angegeben werden kann. An der Strasse selbst stehen weiterhin die grauen Triaskalke an.

Auf die Übereinstimmung der Lias-Ablagerungen im südöstlichen Europa, im Banate und in Siebenbürgen, und wie wir nun hinzufügen können, im westlichen Balkan, mit dem Lias von West- und Süddeutschland, hat schon Prof. Peters in seinen „Bemerkungen über die Bedeutung der Balkan-Halbinsel als Festland in der Liasperiode“ (Sitzungsber. XLVIII. Bd., 1. Abth., S. 418—426) hingewiesen. Die in derselben Abhandlung (S. 423) ausgesprochene Meinung, dass im Tschipka-Balkan

(Boué, Esquisse, S. 27), sowohl die Banater Quarzitsandsteine, als auch die darüber folgenden Liasschichten vertreten sein dürften, gewinnt durch den im Vorstehenden erbrachten Beweis des Vorkommens mittelliasischer Gebilde im Bercovica-Balkan an Wahrscheinlichkeit. Wobei ich schliesslich nur noch auf die auffallend geringfügige Entwicklung der Liasgesteine in unserem Gebiete hinweisen möchte, die ich z. B. in den Isker-Schluchten nicht zu constatiren vermochte.

---

Vom Doruk Han wurde am nächsten Morgen eine Excursion auf derjenigen Strecke der Strasse unternommen, welche am Abende zuvor, während der Dunkelheit passirt worden war. Ich entfernte mich dabei von der Passhöhe nach Süden etwa vier Kilometer weit, und untersuchte die auf dem muldigen, sterilen Kalkhochlande anstehenden Gesteine.

Von dem fernsten Punkte beginnend, traf ich bis zum Sattel folgende Schichten an:

1. Grauweissen, stellenweise gefleckten, etwas dolomitischen Kalk. Derselbe ist in Bänken von ganz geringer Mächtigkeit (1—6″) geschichtet. Die Schichten streichen $9^h$ und fallen nach Süd mit 15° ein. (Das Verflächen der Kalke vor und nach dem Liasvorkommen deutet auf eine Mulde hin.)

2. Grauer Dolomit mit undeutlichen Resten von Organismen. (Wird als Strassenschotter benützt.)

3. Zuckerkörniger Dolomit mit Crinoidenstielen und *Spiriferina fragilis* Schloth spec.

Die Crinoidenstielglieder stammen von kleinen zierlichen Exemplaren des *Encrinus liliiformis* her. Es liegen sowohl ganz gleich hohe Stücke vor, als auch die auffallend kurzen und breiten Glieder. Die Gelenkflächen zeigen ganz die Beschaffenheit der citirten Art.

4. Darunter folgen nun wieder die dünnplattigen dunklen Kalke, die stellenweise sehr reich an Petrefacten sind, und der unteren Abtheilung der mittleren Trias angehören. Sie entsprechen vollkommen den plattigen Kalken, die am Sattel oberhalb von Pečenobrdo vor kommen. Sie liegen vollkommen concordant unter den stark dolomitischen Gesteinen (Nr. 3), und zeigen auch die höckerigen Schichtflächen. Zwischen den einzelnen Kalkbänken treten dünne, sandige Lagen auf.

5. Darunter liegen dichte, fast schwarze Kalke mit vielen weissen Kalkspathadern.

In dieser Schichte fanden sich die folgenden Arten:

1. ***Lima radiata*** Goldf. (Petref. Germ. Taf. 100, Fig. 4). *Lima interpunctata* Schmid u. Schleiden (Geognostische Verhältnisse des Saale-Thales bei Jena, 1846, Taf. IV.)

Liegt in einer grösseren Anzahl von Exemplaren vor, die die breiten Streifen und die mit deutlichen Grübchen versehenen Furchen zwischen diesen, deutlich erkennen lassen. Nach Alberti (Überbl. üb. d. Trias, S. 79) ist dies eine Form, die besonders im Wellenkalke häufig ist.

2. ***Pecten discites*** Schloth. (Man vergleiche: Ein geol. Profil über den Sveti-Nikola-Balkan, S. 30.)

Ist das häufigste Fossil dieser Localität und stimmt vollkommen mit den typischen Formen aus dem deutschen Muschelkalk überein. Ausser den vollständig glatten Exemplaren mit gleichen Ohren, (linke Klappen), liegen aber auch etwas stärker gewölbte Schalen vor, die eine abgewitterte Oberfläche besitzen, und die von Alberti (Überbl. etc. S. 74) so scharf hervorgehobene faserige Structur erkennen lassen. Diese Fasern sind von concentrischen Anwachsstreifen gekreuzt. Viele dieser Klappen sind nur noch in Steinkernen erhalten, die Schalen selbst aber vollkommen zerstört. Diese Stücke sind lauter rechte Klappen.

3. ***Ostrea decemcostata*** Goldf. (Man vergl.: Ein geol. Profil über den Sveti-Nikola, S. 31.)

Etwa ein Dutzend meist wenig gut erhaltene kleine Exemplare liegen vor, die mit scharfer, aber nur selten gegabelter Rippung, ganz an die kleineren Formen von Lieskau erinnern.

4. ***Gervillia costata*** Schloth. sp.

Eines der Handstücke ist förmlich überdeckt mit Abdrücken dieser Art. Es sind meist ganz kleine Exemplare, ähnlich wie sie Giebel (Lieskau, Taf. IV, Fig. 5) darstellt, mit breitem hinteren Flügel und stark aufgeblähter Schale.

Ausserdem fanden sich Bruchstücke einer grösseren *Gervillia* (vielleicht *G. socialis*), einige nicht näher bestimmbare Bivalven (*Anoplophora* sp.), eine Menge von Crinoidenstielgliedern in Durchschnitten, ein Knochenbruchstück (Saurierrippe) und wurmröhrenartige Dinge.

Da die betreffenden Formen zumeist sowohl im ausseralpinen Wellenkalke, als auch im Muschelkalke vorkommen, ist es schwierig, eine sichere Altersbestimmung vorzunehmen, doch scheint es mir wahrschein-

lich, dass wir es mit dem Recoarokalke zu thun haben, wofür auch *Lima radiata* sprechen würde, da diese hauptsächlich im Wellenkalke auftritt.

Hierauf treten abermals die Hangend-Dolomite auf, was auf eine Schichtenverwerfung an dieser Stelle hindeutet.

Sofort stellen sich jedoch die plattigen Kalke mit Wülsten und knolligen Schichtflächen wieder ein, welche gelbbraune Kalkmergel-Zwischenmittel erkennen lassen.

6. Darunter liegen gegen die Passhöhe zu mürbe, gelbe Sandsteine, die fast ganz und gar aus den Steinkernen von *Myophoria costata* Zenker (= *M. fallax* v. Seebach) bestehen.

Ausserdem fanden sich noch ziemlich häufige Abdrücke und Steinkerne von *Gervillia socialis* Schloth. in kleinen Exemplaren, mehrere kleine Sternkerne von *Natica* sp. (vielleicht *Natica Gaillardoti* Lefr.), ein *Pecten Alberti* Goldf. und ein kleiner nicht näher bestimmbarer Steinkern einer Bivalve (? *Nucula*).

Soweit die Kalke reichen, herrscht die Karstfiguration vor. Die zahlreichen trichterigen Löcher (Erdfälle) lassen auf Höhlen und Spalten in der Tiefe schliessen.

Sobald der Sandstein beginnt, treten auch sofort Bäume und Sträucher auf.

Unter den Myophorien-Sandsteinen liegen sodann

7. zuerst die rothen und darunter

8. die weissen diado-triadischen Sandsteine in mächtigen Bänken. Auch die Sandsteine streichen h. 9 (SO.—NW.) fallen aber viel steiler (mit 40°) nach Süden ein.

Während sich im Süden der Passhöhe eine weite, muldige Hochfläche weithin ausdehnt, welche von tief eingerissenen Thälern durchfurcht ist, stürzt das Gebirge nach Norden hin steil ab. Zuerst sind es die Steilhänge der Sandsteine, sodann folgt ein Steilabhang aus krystallinischen Massengesteinen, über die man in verhältnissmässig kurzer Zeit, in das Becken von Berkovce gelangt, und auf dieser viel kürzeren Strecke eine viel bedeutendere Steigung überwindet, als der südliche Aufstieg beträgt, indem die Meereshöhe von Sofia 537$^{m}$, die von Berkovce aber nur 403$^{m}$ beträgt. Ich sprach daher, hierauf gestützt, schon in den topographischen Schilderungen (Wien 1876, bei A. Hölder, S. 92) den Satz aus: dass im Berkovica-Balkan das steilere Gehänge nach Norden gekehrt sei. Herr F.

Kanitz (Donau-Bulgarien und der Balkan II, Bd. 1877 S. 37) stimmt mit mir vollkommen überein und führt an, dass dieses Verhältniss von Küčük-Sofia-Balkan bis an den Timok dasselbe bleibt. Für den Sveti-Nicola-Balkan ist diese Verallgemeinerung wie ein Blick auf das geologische Profil über den Sveti-Nikola-Pass zeigt, jedoch nicht in derselben ausgesprochenen Weise geltend, wie für den Berkovica-Balkan, ein Verhältniss, welches sich weiter nach Osten ganz anders gestaltet, indem von Hofr. v. Hochstetter (Jahrb d. geol. Reichsanst. XX, S. 365 und 399) gezeigt wurde, dass der östliche Balkan gegen Süden hin, mit steilem Absturze an einer grossen Dislocationsspalte endet, einer Spalte, die sich fast 500 Kilometer weit verfolgen lässt.

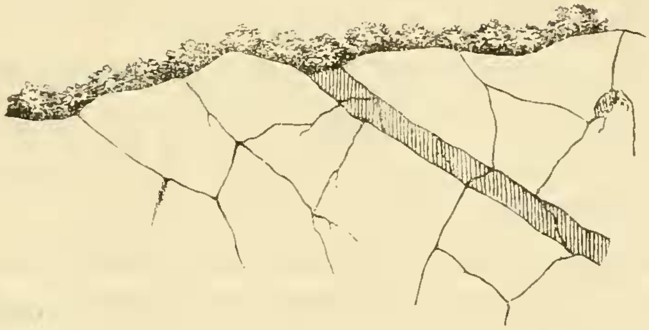
---

Beim Doruk Han beginnt das alte Grundgebirge, welches wohl auch die höher aufragenden Spitzen des Kammes, zum Theile zusammensetzt. Es ist ein Granitit von grobem Korne, mit viel schwarzem Glimmer.

In mächtige Blockmassen zerklüftet, zerfällt das Gestein an der Oberfläche in feinen körnigen Grus. Bis tief hinein ist es von Wasser durchtränkt.

Von der Karaula angefangen, bildet dieses Gestein den Absturz in der Schlucht, der von der recht gut geführten Fahrstrasse bewältigt wird. Von Interesse ist dieses Granititgebiet durch das Auftreten von vielen Gängen, die das granitische Gestein durchsetzen, von welchen ich einige, die an den, beim Strassenbau auf das Schönste entblössten Gehängen zu beobachten waren, in getreuer Darstellung auf Taf. IV zur Anschauung bringe. Sie folgen in der auf der Tafel gegebenen Reihenfolge, an derselben Seite der Thalschlucht, (am rechten Ufer des Wildbaches), unter einander und sind der Gesteinsbeschaffenheit nach von zweierlei Art: indem die untersten derselben (die auf Taf. IV dargestellten) einem dunkel gefärbten Andesit entsprechen, dessen grosse, tafelförmige Plagioklaskrystalle eine porphyrartige Structur erzeugen, während einige andere, so auch der schmale, in Fig. 2 gezeichnete Gang, aus feinkörnigem Diorit bestehen.

Fig. 2.



Gang von feinkörnigem Diorit in Granitit.

An mehreren Punkten ragt das widerstandfähige Ganggestein weit aus dem stärker abgewitterten Granitit hervor.

Fast $2^1/_2$ Stunden lang hält der Granitit mit dunklen Andesitgängen an, sodann kommt man in das Gebiet der altkrystallinischen Schiefergesteine, und zwar treten zuerst unterhalb der Karaula, (Orta Karaula auf Kanitz' Karte), gefältelte schwarzglimmerige Gneisse auf, die von vielen Quarzadern durchzogen sind. Sie streichen quer über die Strasse (von West nach Ost, genauer h. 5—6) und fallen mit 25° nach Nord ein.

Hierauf folgen dunkelgrüne bis grauschwarze Quarzitschiefer, die lagenweise gebändert sind und viel Pyrit enthalten. (Erzführende Quarzite.)

Noch einmal tritt vor Klissura ein granitartiges Gestein zu Tage, das man am besten als weissglimmerigen Gneiss-Granit bezeichnen könnte. Die Bänke streichen h. 10 (SO.—NW.) und fallen mit 75° nach NO. Daneben tritt auch gelblicher, feinkörniger und mittelkörniger Gneiss auf.

In der Thalenge von Klissura bildet lichter Granit die mächtigen Felsmassen, zwischen welchen zum Theil die Hütten erbaut sind. Die Haupt-Bankabsonderung verläuft wieder nahezu von Nord nach Süd. Die Abhänge an der Stelle, wo die Strasse nach Vraca abzweigt, bestehen aus stark verwittertem Granit, der von zahlreichen Gängen eines gleichfalls durch und durch zersetzten feinkörnigen Granites durchsetzt ist.

Berkovac oder Berkovica liegt im Hintergrunde eines kleinen Thalbeckens, zwischen den Ausläufern des darnach genannten Berkovica-Balkan. Einer dieser Ausläufer, der auf seiner Höhe Spuren alter Schanzen erkennen lässt, zieht sich am linken Ufer der Berkovska Rjeka, unmittelbar im Norden des

Städtchens hin, gegen das er ziemlich steil abfällt. Derselbe besteht aus phyllitartigen Thonschiefern am Südfusse und Phyllitgneiss nahe der Höhe, und enthält auf der Höhe des Rückens ein circa 6$^m$ mächtiges Lager von bläulichweissem, krystallinisch-körnigem Kalk (Urkalk), der stellenweise gelblich gestreift erscheint.

Die Thonschiefer, die am Fusse des Rückens anstehen, sind seidenglänzend, gefältelt, streichen h. 7 (W.—O.) und fallen mit 80° nach Nord ein.

Am Bache, concordant zwischen die Urthonschiefer eingelagert, traf ich zwei Bänke von schwarzem Kieselschiefer; der eine ist 0·7, der andere 1·2$^m$ mächtig.

Die Oberfläche der phyllitartigen Gesteine zeigt vielfältige knotige Erhebungen, die an die Beschaffenheit der „Knotenschiefer“ erinnert, die so häufig an der Grenze zwischen Thonschiefern und den krystallinischen Massengesteinen auftreten. Sie enthalten auch etwas Eisenkies eingeschlossen.

Es fanden sich hier auch Stücke eines dioritischen Gesteines, das lebhaft an diejenigen Eruptivgesteine erinnert, welche ich später in den Iskerschichten so weit verbreitet angetroffen habe. Anstehend wurde dieses Gestein bei Berkovica nicht gefunden; es dürfte aus Südwesten durch den Bach herausgebracht worden sein.

Fig. 1 auf Taf. V. gibt ein getreues Bild der Ansicht des Balkanzuges, welche man auf der Höhe des niederen Rückens bei Berkovica, am linken Ufer der Berkovica-Rjeka geniesst. Nach Süden blickend, erkennt man den dicht bewaldeten runden Rücken des Berkovica-Balkan, während sich gegen Südost und Ost die breiten Plateauhöhen des Kalkgebirges auf das charakteristischeste abheben. Es ist dies derjenige Theil des Gebirges, welchen Kanitz als den Vraca-Balkan bezeichnet.

Aus der gegebenen Darstellung geht hervor, dass der Berkovica-Balkan als ein einseitiges Gebirgsglied aufzufassen ist. Als auffallende Thatsache ist noch hervorzuheben, das Fehlen von Schichten der Kreideformation auf dem ganzen Durchschnitte (m. vergl. die Darstellung auf Tafel III.) mit Ausnahme vielleicht der Korallenkalke am Südrande, welche möglicherweise der unteren Kreide zuzurechnen sind.

## II. (VI.) Von Berkovac nach Vraca.

Der erste niedere Rücken, den man auf dem schlechten Feldwege, der nach Vraca führt, zwischen dem Tschiflik und Slatina zu passiren hat, besteht aus einem verwitterten, krystallinischen Gesteine, mit spärlichen eingesprengten Hornblendenadeln, und granitischem Aussehen, das von einem hornblendereicheren Gestein durchsetzt wird. Nach einer Bestimmung des Herrn Prof. Niedzwiedzki ist das letztere ein Andesit.

Ausserdem findet sich hier ein grünlich gefärbter Quarzit, der farblosen Quarz in Körnern enthält. Dieses Gestein tritt auch bei Slatina selbst, sehr häufig in Geröllen auf.

Im Bachbette unterhalb Slatina steht ein im Allgemeinen röthlich gefärbtes Gestein an, das vorherrschend aus lichtgrauem Quarz, röthlichem Feldspath und häufigen grüngefärbten Einschlüssen von dichtem oder glimmerigem Chlorit besteht. Dasselbe wird als Chloritgneiss zu bezeichnen sein. Es erinnert etwas an Protogin.

Auf dem Wege gegen Draganica passirten wir kurz vor dem Orte ein Conglomerat (wahrsch. paläozoisch), dessen Schichten in einem von SO. nach NW. gerichteten Streichen (genauer h. 8—9) das Bächlein quer durchsetzen und flach nach Nord einfallen (mit 30°). Es besteht aus kleinen und grösseren Rollstücken von Quarz und Thonschiefer, die durch ein thoniges Bindemittel verkittet sind.

Hierauf kommt man über glänzende, vielfach gefältelte, blauschwarze und spiegelklüftige Thonschiefer (paläozoisch), die fast westöstlich streichen (h. 7) und mit 25° nach Nord einfallen. Darauf folgen grünliche und röthliche Schiefer mit Conglomerat-Einlagerungen und sodann weisse Quarzconglomerate mit rothgefärbtem (eisenschüssigem) Bindemittel.

Hierauf folgen rothe Sandsteine, über welchen lichtgraue weissaderige Kalke liegen.

Während die Conglomerate noch als dyadisch bezeichnet werden können, dürften die rothen Sandsteine und die lichten

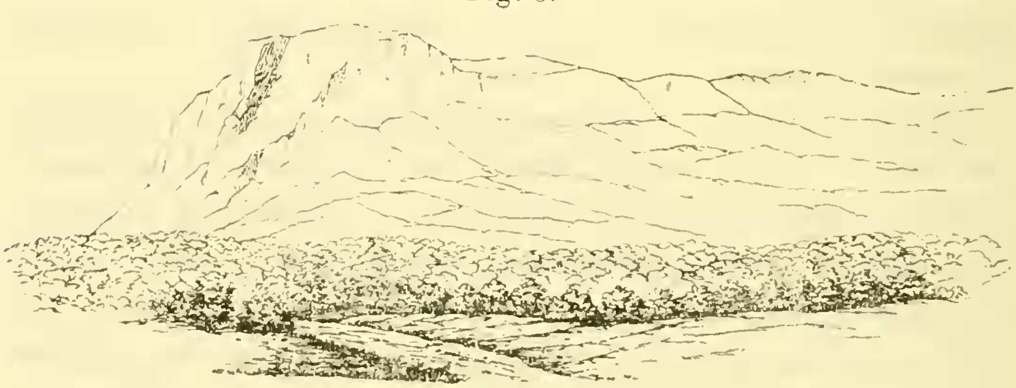
Kalke schon der unteren Trias angehören, dessgleichen auch die unweit Hadjilar Malesi auftretenden blaugrauen, dünnplattigen Kalke, welche gleichfalls westöstliches Streichen zeigen, aber mit 50—60° nach Süden einfallen. Sie halten an der Strasse etwa 150 Schritte weit an. Auch die Berge südwärts von der Strasse bestehen hier aus Kalk.

Die grünlichen, in stengelige Stücke und in feinen Grus zerfallenden mergeligen Gesteine liegen am linken Ufer des Baches in Hadjilar Malesi; sie streichen h. 6—7 und fallen steil nach Süden. Leider konnten auch bei längerem Suchen keine Fossilreste gefunden werden, so dass die Frage nach dem genaueren geologischen Alter dieser Mergel ungelöst bleibt. Die Grenzen für die Altersbestimmung bilden die untertriadischen Kalke und Sandsteine einerseits, und die Caprotinenkalke andererseits. Es wäre nicht unmöglich, dass diese Bildungen, dem bei Jablanica auftretenden Neocom-Schiefer äquivalent sind. (Foetterle, in den Verhandl. 1869.) Petrographisch sehr ähnlich sind freilich auch die Gesteine, welche später bei Ronča am Isker an der Grenze zwischen den Sandsteinen und Schiefern angetroffen wurden.

Allenthalben liegen auch hier die rothen Sandsteine in Blöcken herum.

Von hier geht es nun über eine niedere Wasserscheide zur Botunja. Man kommt dabei wieder über die Mergel und an rothgefärbten (Sandstein-) Hügeln vorbei.

Fig. 3.



Kalkwände des „Kotla“ im Vraca-Balkan.

Von der Plateauhöhe aus erblickt man nun, nach Osten schauend, eine sich weithin ziehende Kalksteinmauer

deren steile Abstürze von weiten Schutthalden begleitet sind, die zum Theil mit niederem Eichen-Buschwald bedeckt sind. Es ist dies der von NW. nach SO. verlaufende Kalkzug, der auf den Karten (Kiepert, 1877 und Kanitz) als Kotla bezeichnet wird.

Die rothen Quarz-Sandsteine halten noch eine Strecke weit an und wechseln mit weissen Sandsteinen ab, ganz ähnlich wie dies auch bei Belogradčik und an anderen Stellen in diesen Sandsteinterrains der Fall ist; das Gestein ist ungemein mürbe.

Unmittelbar über diesen Gesteinen liegen nun, an der wasserreichen Botunja, rein weissgefärbte, dichte Kalke, die ungemein reich sind an Caprotinen und Korallen, Gesteine, welche in ihrem Aussehen den weissen Kalken des Rabiš-Berges und den Kalken beim Medjidie- (Carski-) Han im NW. von Sofia sehr ähnlich sind.

Von dieser Localität liegen vor:

### *Thamnastraea* sp.

Die als Verbindung der Septalamellen auftretenden Querbrücken (auf welche Reuss [Ostalpen] und neuerlichst auch Becker [Korallen von Nattheim, Palaeontographica, XXI, S. 168] ein Hauptgewicht legten) sind recht gut sichtbar. Die Einzelkelche sind gross (circa 12mm im Durchmesser). Nur 12 Septa reichen bis zum Centrum, im Ganzen sind aber 42 Sternlamellen vorhanden. Eine nahe verwandte Form ist unter den Nattheimer Korallen: *Thamnastraea discrepans* Becker (l. c. 174, Taf. XL, Fig. 10).

Von Korallen fanden sich ausserdem noch einige Stöckchen vor, so ein undeutliches, nur im Querbruche erkennbares Stückchen mit spongiösem Gewebe. Auch eine *Actinaraea* sp. (= *Agaricia* sp.) liegt vor.

Einige Bruchstücke deuten auf *Latimaeandra*-artige Korallen hin, und zwar auf Formen, welche zugleich Eigenthümlichkeiten von *Thamnastraea* und *Actinaraea* erkennen lassen.

Spuren von *Isastraea* fehlen nicht.

Auch finden sich stämmige Einzelkelche, die an *Montlivaultia* erinnern. Der Erhaltungszustand dieser Dinge lässt nur zu viel zu wünschen übrig.

Neben diesen Korallenresten fanden sich die folgenden Formen: Stöcke von

### *Reptomulticava (Chaetetes)* sp. (cf. *Chaetetes Coquandi* Mich.)

Unser Stück deutet auf verhältnissmässig mächtige Stöcke, die eine zonenförmige Übereinanderfolge von Röhrenschichten erkennen lassen.

Die Röhrchen sind fein, es entfallen etwa 28 auf 5mm Distanz. Dieselben zeigen von Stelle zu Stelle dichotomische Spaltungen. An einer stark abgewitterten Stelle glaubte ich in den Unterbrechungen der Röhrchen Ausfüllungen (Tabulae) zu erkennen. Es ist schwer, zu sicheren Schlüssen zu kommen.

***Lithodomus*** sp. (cf. ***L. avellana*** d'Orb., vielleicht eine neue Art). (Taf. VIII, Fig. 1).

Länge 13mm, Höhe 7·5mm, Dicke der Aufbähung 8·4mm.

Die dünne Schale ist zum grössten Theile erhalten. Die Form ist verlängert eiförmig. Die Klappen sind stark gewölbt, mit wenigen starken Runzeln versehen. Der Wirbel, stark gekrümmt, liegt ganz vorne.

Von *Lithodomus avellana* d'Orb. (Pal. franç. Terr. crét. III, S. 291, Taf. 344, Fig. 13—15) aus dem Kalke mit *Caprotina ammonia* von Orgon (Vaucluse) unterscheidet sich unser Exemplar durch die geringere Grösse und die viel gröbere Runzelung.

***Caprotina (Requienia)*** cf. ***Lonsdalii*** d'Orb.

Ein Bruchstück mit stumpfkantiger Schale und groben Runzeln, neben sehr zarten Anwachsstreifen, stelle ich hieher.

Ausserdem liegen aber auch glattschalige Bruchstücke von einer kleinen *Requienia* vor, die vielleicht zu *Requienia ammonia* d'Orb. gehören.

Ein Schalenbruchstück lässt Knotungen erkennen.

Ein anderes Stück zeigt eine *Tuba*-artige Mündung. Die beiden letzteren Stücke erlauben keine nähere Bestimmung.

Diese weissen Kalke halten auch am rechten Ufer der Botunja eine Strecke weit an. Der Fluss hat sie in einer nach Süden sich etwas verengenden Spalte durchbrochen.

Da aber weiter im Osten abermals rother Sandstein auftritt, der auch hier gegen die vorhin erwähnte Kalkmauer hin, das Liegende bildet, so scheint das ganze Kalkvorkommen an der Botunja einer riesigen Scholle zu entsprechen, die von den weiter südlich herrschend werdenden Kalkmassen abgebrochen sein dürfte.

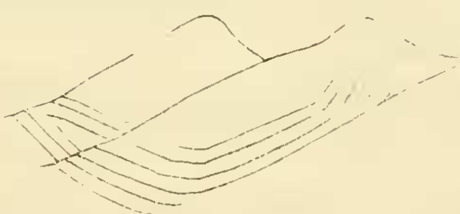
Nun führt der Weg an dem Kalkabsturze hin. Der auffallendste Berg dieser Kalkmauern wurde uns als „Kale“ bezeichnet; er besteht gleichfalls aus weissem, dichtem, etwas splitterigem Kalke, der ganz ähnlich ist dem Kalke an der Botunja.

Fig. 4.



Die Schichtenstellung lässst sich nur schwer eruiren, so viel aber wird beim Anblicke der Kalkwand klar, dass die Schichten stellenweise mannigfach gekrümmt sind.

Fig. 5.



Schichtenkrümmungen im östl. Theile des „Kale" Berges.

Diese Kalkberge bleiben nun zur Rechten (im Süden) des Reisenden bis nach Vraca. Ein Bergzug im Osten, der Ausläufer des Kostalevska (nördlich von Vraca), zeigt wieder ganz das Aussehen der Stolovi (Stuhlberge).

Dass die rothen Sandsteine auch weiter südwärts in dem Bereiche der Kalkberge zu Tage treten, zeigen die rothen Sandsteingeschiebe ,die hin und wieder vorkommen, neben den freilich weitaus vorherrschenden Geröllen aus grauem Kalk, die nicht selten Kopfgrösse erreichen.

## Die Lagerungsverhältnisse der Kreideschichten an dem Gehänge im Südwesten von Vraca.

Vraca liegt am Ausgange einer höchst romantischen Thalenge des Kalkgebirges, durch die das Wasser von Vraca —

(die Leva nach Kanitz, die Bresnica nach Lejean, die Vračanska auf Kiepert's Karte) — herauskommt.

Bei den westlichsten Häusern des Städtchens beginnend, folgen, bis an den Eingang in die Kalkschlucht, die Schichten folgendermassen auf einander:

1. Lichtgrauer, fester, etwas glimmeriger Kalk (sandiger Kalk), mit Orbitolinen (Patellinen), Cidarisstacheln (Taf. VIII, Fig. 3) und kleinen Crinoidenstielgliedern. Unter den letzteren kommen sowohl solche von runder Form, als auch Pentacriniten-stielglieder vor.

Abwechselnd mit diesen sandigen Schichten findet sich auch ein feinkörnig bis dichter, etwas dunkler gefärbter Kalkmergel mit zahlreichen Orbitolinen.

Es sind diess dieselben Formen mit aufgerolltem Rande, die vor Jsvor angetroffen wurden (Sveti-Nikola-Route, S. 71), und die ich als Varietät der *Orbitolina concava* Lam. bezeichnete. (Die vorliegenden Exemplare haben nur 6$^{mm}$ Durchmesser.)

Viel häufiger ist jedoch die flach gewölbte *Orbitolina lenticularis* Blumb., die einzelne Gesteinsbänke förmlich erfüllt. (Hat etwa 3$^{mm}$ Durchmesser.)

Ausserdem fand sich ein kleines Stöckchen von *Reptomulticava micropora* Röm. sp.

Die Cidaritenstacheln haben eine gedrungene keulenförmige Gestalt mit kurzem Hals und glatter Oberfläche.

Herr Director Handtken theilte mir bei Besichtigung meines Materiales mit, dass er ein ganz ähnliches Gestein aus der Gegend von Knjaševac im südöstlichen Serbien erhalten habe.

Diese Schichte streicht h. 7—8 und fällt nach Süden ein (also gegen das Gebirge), mit 33°. — Ist 2 Meter mächtig.

2. Darauf liegt eine Orbitolinen-Mergelschichte von circa 2·3 Meter Mächtigkeit, die vorherrschend die hohe Orbitolinenform enthält. (Vielleicht *Orbitolina bulgarica* Desh.)

3. Darüber in etwas gestörter Lage (Streichen h. 9) ein lichtgrauer fester Kalk, arm an Fossilresten; circa 1$^{m}$ mächtig.

4. Nun folgen etwas steiler nach Süden fallend: graue, etwas sandige Kalke (ähnlich Nr. 1) mit zwischenlagernden mürben Mergeln, welche voll sind von Orbitolinen. — Circa 15$^{m}$ mächtig.

5. Eine etwa 2·5$^{m}$ mächtige Bank eines grauen mergeligen Kalkes voll von perlmutterglänzenden Austernschalen. Ausserdem lieferte diese Schichte einige Terebrateln und eine *Rhynchonella.*

Die Auster ist eine neue Art.

**Ostrea Vracaensis** nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 2.

Die glänzende Schale hat einen fast kreisförmigen Umriss (circa 20$^{mm}$ Durchm.), ist mehr weniger stark concav gekrümmt, und in der Nähe des Wirbels mit einer Anzahl von starken gerundeten Runzeln bedeckt. Gegen den Stirnrand zu wird die Schale vollkommen glatt. Eine ähnliche Form ist die *Ostrea Turonensis* Dujardin sp. (d'Orb. Terr. crét. III, S. 748, Taf. 479, Fig. 4) aus dem Turon von Tours und mehreren anderen Fundstellen in Frankreich, welche von A. Römer (Nordd. Kreide, S. 46, Taf. VIII, Fig. 1) als *Ostrea Gehrdensis* bezeichnet wurde. Bei dieser Form reicht die Runzelung bis an den Stirnrand und ist ausserdem noch eine zarte concentrische Streifung wahrnehmbar.

**Rhynchonella** sp. (cf. **Rhynchonella lata** d'Orb.).

Taf. VIII, Fig. 3.

Zwei kleine (junge) Exemplare mit spitzem Schnabel und feiner Radialstreifung; dürften zu *Rhynchonella lata* d'Orb. gehören (Terr. crét. IV, S. 21, Taf. 491, Fig. 15, 16). Orbigny gibt diese Art aus dem Neocom und Aptien an. Auch Pictet und Renevier citiren diese Art von der Perte du Rhône und von St. Croix (S. 147, Taf. 20, Fig. 7).

Länge 10$^{mm}$, Breite 9$^{mm}$.

**Terebratula** sp. (cf. **Terebratula nerviensis** d'Arch.).

Nur zwei Exemplare; eines davon ist unsymmetrisch (32$^{mm}$ lang, 11$^{mm}$ breit). (d'Archiac, Soc. géol. de France, 2. sér. II, Taf. XVII, Fig. 6.)

**Waldheimia** sp.

Taf. VIII, Fig. 4.

Ein Steinkern, der in Bezug auf seinen Umriss einigermassen an *Terebratula sella* Sow. erinnert. Die Faltung ist schwach. Ähnlich ist die von Loriol (Urgonien infér. de Landeron, S. 29, Taf. II, Fig. 8) angeführte Form von *Terebratula sella* Sow.

6. Grauer, dichter Kalk mit Spuren von Caprotinen, circa 3$^{m}$ mächtig. Ganz ähnliche Caprotinen werde ich beim Abstieg zum Isker bei Čerepis zu erwähnen haben.

7. Eine etwas über einen Meter mächtige Mergellage.

8. Grauer feinkörniger, ungemein fester Orbitolinenkalk. Streichen h. 10 (NW.—SO.) und Fallen mit 60° nach SW; — circa 8$^{m}$ mächtig.

9. Sandiger Kalk mit Orbitolinen, Bivalven etc. Blockwerk an einer mit Schutt bedeckten Stelle.

Aus dieser Schichte liegen vor:

1. ***Cerithium*** cf. ***Forbesianum*** d'Orb.

Taf. VIII, Fig. 5.

Ein sehr kleines Schälchen, von 5$^{mm}$ Länge und 2$^{mm}$ grösster Breite, welches die vier mit Knötchen besetzten Spirallinien auf jedem Umgang erkennen lässt; ist ziemlich häufig. Die Knötchen sind querverlängert und stehen in Reihen über einander. 10 Umgänge sind erhalten. Pictet und Renevier (Foss. du terr. apt. S. 52, Taf. V, Fig. 6) bilden eine ganz ähnliche Form als *Cerithium Forbesianum* d'Orb. aus dem Perte du Rhône ab. Durch die etwas stärkere Wölbung der Umgänge erinnert unsere Form einigermassen an *Cerithium Dupinianum* d'Orb. (Terr. crét. II, S. 354, Taf. 227, Fig. 4—6) aus dem Neocom.

2. ***Turbo*** sp.

Ein winziges Exemplar, welches an *Turbo munitus* Forb. erinnert. (Pictet und Renevier l. c. Taf. IV, Fig. 1, 2.)

Ausserdem liegen kleine Bivalven vor, die verschiedenen Gattungen angehören. Am bezeichnendsten darunter ist eine kleine

3. ***Astarte numismalis*** d'Orb.

Taf. VIII, Fig. 6.

Nur 2—4$^{mm}$ breit, mit verhältnissmässig sehr starken concentrischen Runzeln. (D'Orb. Terr. crét. III, S. 65, Taf. 262. Fig. 4—6.)

Eine ganz glatte, sehr kleine Schale könnte man für

4. ***Cyrena*** (?) ***lentiformis*** F. A. Römer.

Taf. VIII, Fig. 7.

halten. (Nachträge z. Oolith. Geb. Taf. XIX, Fig. 9.)

Auf denselben Handstücken finden sich 5. noch kleine Bryozoen-Ästchen (dürften zu *Ceriocara* d'Orb. gehören).

Aus einem anderen Handstücke wurde ein *Cardium* herauspräparirt, das ich als

6. ***Cardium*** cf. ***Ibbetsoni*** Forbes.

Taf. VIII, Fig. 8.

bezeichnen will. Es ist 23$^{mm}$ lang, 21$^{mm}$ breit und 18$^{mm}$ hoch, und stimmt mit den von Forbes (Quart. Journ. I, Taf. II, Fig. 9) aus dem Grünsand

und von Pictet und Renevier (l. c. S. 78, Taf. IX, Fig. 1 u. 2) aus dem Aptien von St. Croix angeführten Stücken recht gut überein. Die Wirbel an unserem Stücke sind etwas stärker gekrümmt. Am wahrscheinlichsten scheint mir, dass unser Exemplar als Zwischenform zwischen *Cardium Ibbetsoni* Forb. und *C. Cottaldinum* d'Orb. (Terr. crét. III, S. 22, Taf. 242, Fig. 1—4) aufzufassen sein dürfte.

7. ***Pecten*** sp. (vielleicht eine neue Art).

Taf. VIII, Fig. 9.

Länge 5·5$^{mm}$, grösste Breite 5$^{mm}$. Eine rechte Klappe. Die Form erinnert an *Pecten Cottaldinus* d'Orb. aus dem Neocom (Terr. crét. III, S. 590, Taf. 431, Fig. 7—9) (= *P. orbicularis* F. A. Röm. Nordd. Kreide, S. 49 aus dem Hilsthon), welches jedoch eine grosse Form ist. Feine concentrische Streifen bedecken die Schale. Radiale Linien nur sehr zart angedeutet.

8. ***Arcopagia*** (?) ***gracilis*** nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 10.

Der Wirbel ist etwas ausserhalb der Mitte, nach vorn gerückt. Die Schale zeigt am hinteren Rande vier deutliche Radialstreifen, die von concentrischen Linien durchquert werden. In der Schalenmitte eine ganz glatte Zone, hierauf nach vorne ziemlich grobe concentrische Runzeln.

Circa 9$^{mm}$ breit und 5·6$^{mm}$ lang.

9. ***Terebratula*** spec. ind.

10. ***Rhynchonella lata*** d'Orb.

In mehreren verdrückten Exemplaren.

11. ***Orbitolina lenticularis*** Blumb.

Eine ziemlich spitz-konische Varietät (4$^{mm}$ breit, 1·5$^{mm}$ hoch).

10. Dünngeschichtete Kalke, sonst wie Nr. 8. Fast vertical stehend, mit Orbitolinen.

11. Grauer, weissaderiger Orbitolinenkalk.

12. Mergelbänke mit ausgewitterten Orbitolinen, circa 4$^{m}$ mächtig.

13. Wieder die grauen weissaderigen Kalke. (Wie Nr. 11.)

14. Concordant darüber, mürbe sandige Kalkmergel mit sandigen Schichtflächen. Auf diesen, Spuren von Pflanzenstengeln (?). $1^1/_2{}^{m}$ mächtig.

15. Dunkelblaugrauer, feinsandiger Kalk, 1$^{m}$ mächtig.

16. Sehr feinkörniger, mürber, lichtbrauner Quarzsandstein, stark verwittert, kalkfrei, mit spärlichen Orbitolinen (*Orbitolina lenticularis* Lam. in kleinen Exemplaren); 4$^{m}$ mächtig.

17. Lichtgrauer, reiner Kalk, ohne Fossilien, 8ᵐ mächtig.

18. Eine Bank sandigen Kalkes, mit lettigen Einschlüssen und undeutlichen Petrefacten, 0·6ᵐ mächtig.

19. Graubrauner Orbitolinenkalk.

Nun folgt eine weite Schutthalde, übersät mit weissen Kalkblöcken, die von der Höhe herabgestürzt sind.

20. Jenseits dieser Schutthalde, die eine Verwerfung bezeichnen dürfte, folgt abermals fester Orbitolinenkalk (ähnlich Nr. 1 und 4; fast nur aus Orbitolinen bestehend).

21. Wie es scheint das Hangende dieser Schichtenfolge, bilden nun weisse, feinkörnige bis dichte Caprotinenkalke, welche stellenweise ungemein reich sind an ganz eigenthümlichen hochgewundenen Caprotinen, nebst spärlichen anderen Resten.

Die Schichtung dieser Kalke ist nicht deutlich, doch scheint das Streichen h. 10 zu verlaufen und fallen die Kalkbänke fast vertical (85°) nach Süden ein.

Die im Allgemeinen concordante Übereinanderfolge, wonach die Orbitolinen-Schichten unter den Caprotinenkalken zu liegen scheinen, dürfte nicht ausser allem Zweifel stehen. Es könnte hier ein ähnliches Verhalten eingetreten sein, wie es in der Gosau-Formation in der Neuen Welt bei Wiener-Neustadt seit langem bekannt ist, nämlich ein Zusammenfalten und Überkippen der Schichten, in Folge eines seitlichen, Druckes. Für diese Möglichkeit spricht die steile Aufrichtung in den Schichten Nr. 8—10, sowie auch das verschieden steile Verflächen der einzelnen Bänke und die Andeutungen von Bruchstellen an einzelnen Stellen des Profiles. Auch die grosse petrographische Übereinstimmung der Schichten Nr. 19 und 20 mit den Schichten Nr. 1 und 4 lässt auf eine Zusammenschiebung des ganzen Complexes und eine Aufstauung desselben an den mauerartig aufragenden Caprotinenkalken schliessen.

Demnach würde sich der Caprotinenkalk als die ältere der Complex von Orbitolinen führenden Sandsteinen, sandige Kalken und Kalkmergeln aber als die jüngere nachträglich gestörte und überschobene Ablagerung ergeben.

Die korallenreichen Caprotinenkalke haben ganz das Aussehen als seien sie als Riffkalke aufzufassen, nach deren Bildung, in dem nördlich davon befindlichen Meere der Kreideformation,

weitere Ablagerungen stattfanden, während das südliche Gebiet in Festland umgewandelt wurde, welcher Zustand lange angedauert haben mag. Sollte diese Vorstellung Anspruch auf Berechtigung haben — und sie scheint mir nichts Gezwungenes an sich zu tragen, so muss eine Hebung des Landes in ziemlich bedeutendem Betrage angenommen werden und als Folge davon würden wohl die Zusammenschiebungen der Ablagerungen am Nordfusse der Riffkalke zu erklären sein. — Wie viel davon etwa auf Facies-Unterschiede zu schreiben ist, und ob nicht gewisse Schichten geradezu als Zwischenriff-Ablagerungen (analog den triadischen) aufgefasst werden könnten, muss einstweilen dahingestellt bleiben.

Wenn an dieser Stelle die Lagerungsverhältnisse schwierig zu deuten sind, so ist nicht ferne von hier an dem, von weiland Bergrath Foetterle studirten Profil zwischen Brasnica und Jablanica, also in der unmittelbaren östlichen Fortsetzung unseres Vorkommens, das Verhältniss ganz klar, indem bei Golema-Brasnica die Auflagerung der Orbitolinen-Sandsteine auf den lichten Caprotinenkalken sehr deutlich zu sehen ist. Aber auch an dieser Stelle werden deutliche Schichtenknickungen erwähnt.

In den Caprotinenkalken fanden sich folgende Fossilreste:

1. ***Serpula antiquata*** Sow.

Taf. VIII, Fig. 11.

1820. *Serpula antiquata* Sow. Min. Conch. Taf. 598, Fig. 5—7.
1858. „ „ Pictet und Renevier, Terr. crét. S. 16, Taf. I, Fig. 9.

Die runden Röhren sind mit starken, ziemlich regelmässigen Wülsten und sehr feinen Anwachsstreifen versehen. Die Röhre hat an der stärksten Stelle nur 2·3$^{mm}$ Dicke, das kleinere Stückchen mit feinen Anwachslinien, aber ohne Runzeln, ist nur 1$^{mm}$ stark.

Stimmt recht gut mit dem aus dem unteren Gault von St. Croix abgebildeten Stücke überein.

2. ***Ostrea*** sp. ind.

Nur in Bruchstücken vorhanden. Eine ziemlich glatte, gegen den Stirnrand hin ganz leicht gefaltete Art.

3. ***Hinnites inquilinus*** nov. sp.

Taf. VIII, Fig. 12.

Die Schale ist länglich-cirund. Die rechte Klappe ist unregelmässig, während die linke mehr oder weniger regelmässig ist. Dieses Fossil er-

hielt ich in mehreren Exemplaren beim Präpariren der im Nachstehenden zu besprechenden Caprotinen. Sie hafteten an der Innenwand derselben, in der Leibeshöhle der grossen, gewundenen Klappe.

Beide Schalen sind mit concentrischen Streifen bedeckt. Auf der rechten Klappe sind sie im Anfange ganz regelmässig, bis zu einem gewissen Lebensstadium — wahrscheinlich dem Momente der Anheftung. Durch eine tiefe Rinne in der Nähe des Wirbels ist dieses Stadium bei allen vorliegenden Exemplaren deutlich gekennzeichnet.

Der Schlossrand ist gerade, der Byssus-Einschnitt der rechten Klappe scharf ausgeprägt. Das vordere Ohr an dieser Klappe ist schmal und gestreckt, das hintere nicht so deutlich, indem sich die Schale hier ganz ohne scharfen Absatz zum Schlossrand herabzieht. Gegen den Stirnrand der rechten Klappe ist ein scharfer Absatz der Schale bemerkbar, die sich hier ganz ausserordentlich verdickt. Das ist besonders bei dem kleinen Exemplare (Fig. 12 *d*) deutlich, bei welchem die linke Klappe, einem Deckel gleich, gegen den Stirnrand zu sogar vertieft ist. Auf der linken Klappe ist die concentrische Streifung sehr zart und ziemlich gleichmässig, von Stelle zu Stelle heben sich etwas dickere Runzeln ab. Die beiden Ohren verhalten sich ähnlich wie bei der rechten Klappe. Der Wirbel der linken Schalenklappe ist zugespitzt und ragt etwas über den Schlossrand vor.

Das grössere Exemplar 18$^{mm}$ lang, 16$^{mm}$ breit.

Das kleinere Exemplar 11·5$^{mm}$ lang, 9·75$^{mm}$ breit und 6·4$^{mm}$ dick.

Sehr häufig sind hier die

## Caprotinen.

Taf. IX, Fig. 1, 2, 3.

Es finden sich Exemplare mit besonders ziemlich gewundener schlanker Unterschale, während die Oberschale ganz deutlich, sowie bei *Requienia ammonia* als ein sehr dünner plattiger Deckel entwickelt ist. Die äussere fibröse Schalenschichte ist nur stellenweise erhalten, so dass die vorliegenden Stücke als *Callus*-Steinkerne zu bezeichnen sind. Die äussere Schichte hängt dem umschliessenden Gestein auf das Innigste an, und konnte nur stellenweise losgebracht werden. Die Windungen der Caprotinenschalen von Vraca lassen drei Entwicklungen erkennen:

1. Finden sich mehrere sehr zierliche, regelmässig treppenförmig gewundene kleine Exemplare vor, die ich als *Caprotina (Requienia) spiralis* bezeichnen möchte (Taf. IX, Fig. 1);

2. finden sich Stücke mit missgestalteter Spirale. Die Schalen erfahren in Folge der Anheftung Missbildungen und Verkrüppelungen (Taf. IX, Fig. 2);

3. ein Exemplar (Taf. IX, Fig. 3) dagegen zeigt ein recht merkwürdiges Verhalten, indem die Ebenen, in welchen die einzelnen Windungen erfolgen, auf einander senkrecht stehen. Das Schloss dieses Exemplares ist nicht gut erhalten, nur beiläufig ist die Stelle der Schlosszähne erkennbar.

Länge der ganzen Schale dieses Exemplares 55$^{mm}$; davon entfallen auf die letzte Windung 33$^{mm}$. Mundöffnung: kleiner Durchmesser 23·5$^{mm}$.

Diese Form glaube ich als in die Formenreihe der *Caprotina ammonia* Goldf. gehörig bezeichnen zu sollen.

Hier fand sich auch eine grössere Koralle, welche zu der Gattung *Holocystis* Milne Edw. gehört und wegen ihres zarten Zellenbaues als

### ***Holocystis tenuis*** nov. sp.

Taf. IX, Fig. 4.

bezeichnet werden soll.

Die Querleisten (Böden) sind bei unserem Stocke ungemein häufig, so dass 12—15 derselben auf die Länge von 5$^{mm}$ zu liegen kommen, ähnlich so wie bei dem Stück von Kalnia Karaula (*Holocystis similis* des Sveti-Nikola-Balkan, S. 73), das sich an *Holocystis elegans* Milne Edw. u. H. näher anschliesst. An der angeschliffenen Oberfläche unseres Stückes von Vraca zeigt sich eine Art von kreisförmiger Anordnung der Zellen. Die Art des Versteinerungsvorganges macht es jedoch schwierig, darüber zu grösserer Sicherheit zu kommen, indem die Kelchröhren nur zum Theil mit dichtem Kalk erfüllt sind. Das lockere Gewebe von Sternlamellen und Querleisten tritt an angeschliffenen Stellen gleichfalls deutlich hervor.

Das vorliegende, unregelmässig geformte Stück ist von ziemlicher Grösse. In der einen Richtung misst es über 7$^{cm}$, in der anderen 4·5$^{cm}$.

---

## III. (VII.) Ein geologisches Profil von Vraca an den Isker und durch die Isker-Schluchten nach Sofia.

Von Vraca weg ritten wir nach SSO. an den, nach N. und NO. steil abstürzenden Kalkwänden hin, den Rändern der hier so ausgedehnten Kalkplateau's, die sich von NW., an der Botunja beginnend, nach SO., bis zu den Isker-Durchbrüchen und darüber hin erstrecken. Zu unserer Linken (im NO.) hatten wir niedere Rücken, zur Rechten (nach S. hin) aber die besagten Kalkberge.

Am Fusse der Kalkabstürze tritt ein weisser, feinkörniger, glimmerreicher Quarzsandstein auf, dessen Schichten horizontal liegen. Im Osten davon erheben sich niedere Hügel, die aus leicht nach Ost einfallenden weissen Kalkbänken bestehen.

An der Strasse liegen hier keine Dörfer, wohl aber näher den Kalkabstürzen im Südwesten von der Strasse, an den, aus dem Kalkgebirge herauskommenden Gewässern. Einer dieser Bäche (vor Pravolče) fliesst in einer tiefen Schlucht ab, und hat dort, wo er aus der wilden Kalkschlucht herausfliesst, mächtige, mürbe Kalk-Tuffbänke abgelagert, welche bis zu etwa 80 Meter Höhe über der Strasse an den Berggehängen auftritt.

Anstehend findet sich hier ein grauer, reiner Kalkstein mit ganz kleinen späthigen Parthien. Eine Strecke weiter zwischen Pravolče und Čelopek tritt ein licht gelblichweisser, fast zuckerkörniger Kalk auf. Es sind wohl nichts anderes als Varietäten der Caprotinenkalke.

Hier gewähren die Berge im Westen Bilder, welche lebhaft an die Scenerien in unseren Kalkalpen erinnern: Vielgipfelige, hoch aufragende kahle Berge, mit schroffen Abstürzen reihen sich aneinander.

Auf der Höhe zwischen Čelopek und dem Isker, vor Ljutibrod kamen wir auf weit ausgedehnte kahle Gesteinsbänke, die aus grauen, sehr feinkörnigen, in einzelnen Lagen fast dicht erscheinenden mergeligen Kalken bestehen. Sie sind reich an Hornstein- (Feuerstein-) Einschlüssen, die mich z. Th. gleich

anfangs an verkieselte Seeigeln denken liessen. Das Gestein zeigt beim Schlagen halbmuscheligen Bruch und ist grau gefleckt.

Die Bänke fallen mit 8—10° nach Nord. Auf den Schichtflächen konnte ich keine deutlichen Versteinerungen finden, hatte aber beim Abstieg in die, dem Isker zuführende Schlucht die Freude, noch spät am Abend eine verhältnissmässig reiche Ausbeute zu machen. Besonders eine stark verwitterte, etwa 2 Meter mächtige Bank erwies sich sehr reich an Fossilien.

Es fanden sich hier:

*Galerites* spec. (cfr. *Galerites vulgaris* Quenst. var.) Ein Exemplar.

*Ananchytes ovatus* Lam. Ein Exemplar.

*Cardiaster pillula* Lam. sp. Häufig.

*Cardiaster Ananchytis* Leske spec. Zwei Exemplare.

*Inoceramus* cf. *Cripsi* Mant. Sehr häufig.

*Terebratula* spec. (cfr. *Terebratula Hebertina* d'Orb. var.) Ein Exemplar.

*Trochus* spec. ind. Ein Exemplar.

*Ammonites* sp. (ähnlich dem *Ammonites Neubergicus* Hauer). Ein Exemplar.

*Ammonites* spec. ind. Ein Exemplar.

*Hamites* (?) spec. ind. (Eine grosse, vielleicht neue Art.) Sehr häufig.

Die meisten der genannten Arten sind sowohl aus dem Turon als auch aus dem Senon bekannt.

Unter diesen Kalkmergeln liegen hier rothe und graugrüne feinkörnige Sandsteine, welche leicht in 1—2″ dicken grossen Platten brechen und von den Leuten hier als Dachdeckmaterial benützt werden. Es sind dies ohne Zweifel dieselben Gesteine, welche Foetterle seinerzeit (l. c. S. 193) bei Katanee gleichfalls als Dachdeckmaterial angetroffen hatte. Derselbe identificirt die vorkommenden Orbitolinen mit jenen von Pitulat im Banate und gibt überdies an, dass sich diese Sandsteine im äusseren Ansehen von den Karpathensandsteinen nicht unterscheiden lassen.

Diese Sandsteine entsprechen den Orbitolinen-Sandsteinen von Vraca, ebenso auch vielleicht die quarzreichen Sandsteine,

die wir näher an Vraca hin in horizontaler Lagerung angetroffen hatten. Die dort erwähnten weissen Kalkbänke im Osten davon dürften aber den Inoceramen-Mergeln vor Ljutibrod entsprechen.

Diese Letzteren sind nach den aufgefundenen Fossilresten sowohl, als auch nach ihrer petrographischen Beschaffenheit als obercretacisch anzunehmen. Ob diese Ablagerungen dem Turon oder Senon zuzuschreiben seien, kann nicht mit Sicherheit ausgesprochen werden. Ich möchte sie aber für ein Äquivalent des galizischen Senon halten.

Wir haben es hier wohl mit einer südwestlichen Fortsetzung der, von Bergrath Foetterle im Süden von Plewna angetroffenen mergeligen Kalke mit nierenförmigen Kalkknollen zu thun, Schichten, die nach den Darstellungen, die uns Boué gegeben hat, (Esq. Géol. p. 36 ff.) besonders im östlichen Theile des Balkan zur weiteren Entwicklung gelangen, Bildungen, die den Charakter der nordeuropäischen Kreide an sich tragen.

v. Hochstetter hat die obere Kreide in seiner geologischen Übersichtskarte schematisch als ein zusammenhängendes Band über den Isker und Ogust hinaus nach Westen verzeichnet. Durch unsere Funde wird die Richtigkeit insoweit bestätigt, dass die Schichten wirklich noch über den Isker hinübergreifen, und zwar etwas südlicher als dort angenommen wurde. Die untercretacischen Kalkmassen bilden hier ihre westliche Grenze und könnte eine westliche Fortsetzung im Norden der Linie Vraca-Berkovac immerhin noch bestehen. Doch möchte ich erinnern, dass ich auf der Linie Niš-Belogradčik-Ak-Palanka Schichten von dem geschilderten Charakter nicht angetroffen habe; nur die mürben Inoceramen-Mergel zwischen Cupren und Vrbova, die ich in meiner letzten Arbeit als mittelcretacisch bezeichnete, könnten damit in einem näheren Verhältnisse stehen, sie würden in die Verlängerung der von Hochstetter angegebenen Zone fallen. Durch einen Durchschnitt von Lom-Palanka nach Berkovac wird man diese Frage in Zukunft zu lösen haben.

Äquivalente Ablagerungen in Österreich-Ungarn dürften ausser dem nordkarpathischen Vorkommen noch sein:

Die Puchower-Schichten, in welchen Herr Bergrath Paul in dem südlichen Zuge der Sandsteinzone der westlichen Karpathen

bei Predmir, an den Caprotinenkalk angrenzend, *Ananchytes ovatus* Lam. gefunden hat.

Desgleichen die Inoceramen-Mergel über den Caprotinenkalken in den ostsiebenbürgischen Karpathen (Fr. Herbich, Verhandl. der k. k. geol. R. A. 1873, pag. 282), sowie auch die Mergel mit Inoceramen von Ruszkberg nördlich von Karansebes.

Endlich noch die Scaglia mit den grossen Inoceramen, welche Herr Bergrath Stur in geringer Ausdehnung im Gebirge von Tergove auf der Höhe der Sumarica SO. von Glina und im SSW. von Szamobor in Kroatien angetroffen hat.

Ob die Inoceramen-Schichten von Maidanpek, die nach Tietze ungefähr unserer Gosau-Formation entsprechen dürften, mit den geschilderten Ablagerungen in Parallele zu stellen sind, ist mit Sicherheit nicht zu bestimmen, obwohl es immerhin nicht unmöglich wäre.

## Versteinerungen der oberen Kreideformation am Abstieg zum Isker, SO. von Vraca.

### *Ananchytes ovatus* Lam.

Ein etwas zerdrücktes, im Übrigen aber doch so ziemlich gut erhaltenes Exemplar liegt vor, dessen Bestimmung mit Sicherheit vorgenommen werden konnte.

Die Ambulacralplatten sind fast eben so gross, wie die der Interambulacralfelder. Die Poren lassen sich deutlich bis zum Rand verfolgen. Mund und Aftergegend dagegen sind zerdrückt. Auf der zerdrückten Unterseite lassen sich die mit Scheitelgruben versehenen grösseren Warzen und zahlreiche kleine, stumpfe Körnchen wahrnehmen, welch' letztere ganz kleine ($2^{mm}$ lange) Stacheln tragen, die in grosser Zahl erhalten sind.

Das Exemplar war etwa $75^{mm}$ lang.

### *Galerites* sp. (cf. *Galerites vulgaris* Quenst.).

Taf. X, Fig. 1.

Ein sehr spitzer Galerit liegt in einem schlecht erhaltenen Exemplare vor, das in Bezug auf seine spitz-konische Gestalt an *Galerites albogalerus* Lam. erinnern würde. Die entfernt stehenden Porenpaare lassen es aber trotzdem für wahrscheinlicher erscheinen, dass wir es mit einem spitz-konischen Exemplare von *Galerites vulgaris* zu thun haben, ähnlich jenen, die durch Zeuschner in der Kreide von Proczowice in Polen als *Galerites albo-galerus* Lam. beschrieben wurden, deren Bestimmung

jedoch neuerlich von Quenstedt (man vergl. Quenstedt, Echiniden, p. 404, Taf. 76, Fig. 16) richtig gestellt wurde. Ganz wie bei dieser Form, liegen auch bei unserem Exemplare die Doppelpaare in grösseren Platten, welche ganz ähnlich wie die Platten der Interambulacralfelder deutlich aus- und einspringende Winkel bilden. Die auffallende Grösse der Ambulacralplatten könnte bei besserem Materiale wohl ein Merkmal abgeben zur Aufstellung einer neuen Art. Dem Vorgang folgend, den Quenstedt bei der polnischen Form eingeschlagen hat, stelle ich unser Exemplar zu *Galerites vulgaris*. Die Asseln sind nur an der Unterseite erhalten. Mehrere derselben lassen die Scheitelgruben erkennen, sind also „durchbohrt". Zwischen ihnen befindet sich eine feine, dichte Körnelung. Eine Ambulacralplatte ist 2·5mm lang und 4·2—4·5mm breit. Höchst auffallend ist die grosse Übereinstimmung, die in Bezug auf das Gestein besteht zwischen unserem Stücke und dem Vorkommen in Galizien. Hier wie dort ist es ein grauer, plänerartiger Kalk.

### *Cardiaster* cf. *Ananchytis* Leske sp.

Von herzförmigen Echiniden liegen zwei leider stark verdrückte Exemplare vor, die ich zu der citirten Art stellen möchte, obwohl der mangelhafte Erhaltungszustand eine sichere Unterscheidung von dem so ähnlichen *Holaster suborbicularis* Defr. sp. nicht zulässt.

### *Cardiaster pillula* Lam. sp.

Taf. X, Fig. 2.

D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. VI, p. 126, Taf. 824.
Quenstedt, Echiniden, p. 606, Taf. 85, Fig. 27.

Am häufigsten unter den Seeigel-Resten fand sich diese Art (in fünf Exemplaren) die durch ihre regelmässig vergrösserten Verwitterungslöcher auffällt, die ganz ähnlich so auftreten, wie es von Quenstedt bei den Steinkernen von *Galerites vulgaris* (l. c. Taf. 76, Fig. 2—8, p. 398) beschrieben wurde.

In Bezug auf die Grösse sind auch die kleinen Formen, welche F. A. Roemer (Versteiner. aus d. nordd. Kreidegebirge, p. 35, Taf. VI, Fig. 18) aus den unteren Kreidemergeln von Ilseburg als *Ananchytes analis* beschreibt und abbildet, sehr ähnlich.

D'Orbigny führt diese Art an aus der Et. 22, dem Senonien, z. B. von Meudon bei Paris und von anderen Orten.

Quenstedt hebt hervor, dass bei *Ananchytes pillula* nur eine ganz schwache Ausbuchtung (Mundseite) vorhanden sei; bei dem einen unserer Stücke ist dieselbe aber als deutliche Furche bis zum Munde zu verfolgen, u. zw. noch etwas stärker ausgeprägt, als es von d'Orbigny dargestellt wurde. Bei einem anderen Exemplare, welches nur 13mm lang ist, verhält es sich ganz ähnlich so.

Das abgebildete Stück ist grösser: Länge = 22mm, Breite = 19mm, Höhe = 18mm.

### *Inoceramus* cf. *Cripsi* Mant.

Die vorliegenden zahlreichen Inoceramen glaube ich zu dieser Art stellen zu sollen. Ihre grössere Breite tritt auffallend hervor, die groben concentrischen Rippen sind überall dort, wo die Schale erhalten ist, mit feinen, gleichfalls concentrischen Streifen bedeckt. Leider ist keines der gefundenen Stücke so vollkommen erhalten, dass die Bestimmung mit vollster Sicherheit vorgenommen werden könnte. Die von Zittel (l. c. p. 22) als *Inoceramus Cripsi* Mant. var. *regularis* d'Orb. (Pal. franç. III, Taf. 410) bezeichnete Form scheint unseren Stücken am nächsten zu stehen. Eines unserer Stücke erinnert durch die flache, breite Form an *Inoceramus latus* Mant., ein zweites lässt den fast rechtwinkeligen Verlauf des Schlossrandes erkennen, und scheint sich den schmalen Varietäten derselben Art anzuschliessen. Sonst könnte bei einem oder dem anderen Bruchstücke mit vorwaltender Länge nur noch *Inoceramus Cuvieri* Sow. in Betracht kommen. Auch das abgebildete Bruchstück (Taf. X, Fig. 7) mit groben Wülsten und zarterer concentrischer Streifung dürfte zu *Inoceramus Cuvieri* Sow. gehören.

Das Gestein der Inoceramen-Schichte ist förmlich durchschwärmt von den faserigen Schalenstücken, die zuweilen eine Dicke von 3mm und darüber erreichen.

Das grösste unserer Exemplare hat 11cm Breite.

### *Terebratula* nov. sp. (?) (cfr. *Terebratula Hebertina* d'Orb. var.).

Taf. X, Fig. 4.

D'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. II, p. 108, Taf. 514, Fig. 5—10.

Von Brachiopoden liegt nur ein einziges Exemplar vor, welches sich aus dem Feuersteinknollen, der es umschloss, nur schwer herauspräpariren liess. Es ist eine Form, die sich an keine mir bekannte Form besser anschliesst, als an die citirte Art.

Die kleine Klappe ist ganz wenig gewölbt, fast flach, die grosse Klappe dagegen ist stark und gleichmässig gewölbt, der Schnabel ist gedrungen und stark gegen die kleine Klappe hinabgebogen. Der Umriss ist fast kreisförmig. Die Oberfläche ist mit zarten concentrischen Anwachsstreifen versehen, und zeigt eine feine, gedrängt stehende Punktirung. Auf beiden Klappen treten ausserdem noch sehr zarte Radialstreifen auf, von denen in der Schalenmitte etwa neun auf 5mm zu liegen kommen. Gegen den Stirnrand sind zwischen die, bis an den Schnabel reichenden, kurze Zwischenlinien eingeschaltet. Diese zarte, erst unter der Loupe deutlich hervortretende Sculptur unterscheidet unsere Varietät von der französischen Art.

### *Trochus* sp. ind.

Nur ein sehr stark verdrücktes Exemplar liegt vor, das keine nähere Bestimmung zulässt.

Von **Cephalopoden**

liegen vor Allem zwei Ammoniten-Bruchstücke vor.

Das eine derselben ist sehr schlecht erhalten, zeigt aber noch die Spuren von ungemein kräftigen Wülsten.

Das zweite Stück dürfte eine neue Art sein; da jedoch nur ein Bruchstück vorliegt, unterlasse ich es, einen neuen Namen aufzustellen und begnüge mich damit, dasselbe abbilden zu lassen als:

***Ammonites (Haploceras)*** sp. (nov. sp.?).

Obwohl das betreffende Stück etwas zusammengedrückt ist, lässt es doch die Sculptur der Schale auf das Beste erkennen. Die stark verdickten, am Nabel beginnenden Rippen verflächen in der Mitte der Schale, so dass je drei von den schwächeren Rippen an der Convexseite ein Bündel bilden, und immer noch zwischen zwei solche Bündel je eine gleichstarke Rippe eingeschaltet erscheint. An der Externseite schwellen dieselben keulenförmig an. Auch zeigen dieselben eine ganz schwache Andeutung von sichelförmiger Krümmung.

Auf der Convexseite lässt sich keine Andeutung der bei dem einigermassen ähnlichen *Ammonites (Haploceras) Neubergicus* Hauer und dem damit verwandten *Ammonites (Haploceras) Lewesiensis* Mant. vorkommenden Furche erkennen. Die Lobenzeichnung ist nur ganz schwach angedeutet.

Von grossen gestreckten Cephalopoden liegen Steinkerne in einer grösseren Anzahl vor, die sich aber leider gleichfalls nicht sicher deuten lassen. Ich glaube, sie als Bruchstücke eines grossen etwas plattgedrückten Hamiten auffassen zu sollen.

Das grösste der vorliegenden Bruchstücke. Taf. X. Fig. 6 (die alle einen verlängert elliptischen Querschnitt zeigen, der auf *Baculites* weisen könnte), hat einen grössten Durchmesser von 6$^{cm}$, während der kleinste Durchmesser nur 26$^{mm}$ beträgt. Die schräg verlaufenden ungetheilten, scharfen Rippen sind an der einen Seite 3$^{mm}$, auf der inneren Seite aber nur 2$^{mm}$ weit von einander entfernt. Am oberen Ende ist ein starker Wulst erhalten. Ein zweites Stück, Taf. X, Fig. 7, zeigt eine etwas schnellere Abnahme der Dimensionen; es besitzt bei nur 6$^{cm}$ Länge an dem einen Ende einen grössten Durchmesser von 50, am anderen Ende von 45$^{mm}$. Die Rippung verläuft aber auch hier gleichmässig über die ganze Oberfläche hin.

Zwei andere Stücke zeigen die Biegungsstelle der Schale. Auch hier verlaufen die Rippen vollkommen ungetheilt.

Von einer Lobenzeichnung ist leider keine Spur erhalten.

Auf dem Saumwege von Ljutibrod nach dem Kloster Čerepis, der sich hoch oben am steil abstürzenden rechten

Gehänge des Flusses, in einem schauerlichen Engpass hinzieht, passirten wir folgende Schichtenreihe:

1. Zuerst kamen wir über grünlich gefärbte, mürbe Quarzsandsteine, mit dazwischen eingelagerten Kalkbänken, welche mauerartig aus den mürben, ausgewaschenen Sandsteinen emporragen und quer über den Fluss streichen. (Man vergleiche die Abbildung in F. Kanitz cit. Werke II, S. 329.) Das Streichen der Schichten verläuft von SO. nach NW. (h. 9—10), das Fallen steil (mit 85°) nach NO. Dieses Gestein erinnert auf das Lebhafteste an die braunen Orbitolinen-Sandsteine von Vraca (Nr. 16). Hierauf folgen:

2. Graue Orbitolinenkalk-Mergel, welche h. 10—11 (SSO bis NNW.) streichen und fast vollkommen vertical gestellt sind.

3. Eine etwa 10‴ mächtige Lage dünnplattiger grünlicher, beim Verwittern gelbbraun werdender Sandsteine, (ähnlich den früheren unter 1.).

4. Lichter, gelblichweisser Kalk, (circa 20‴ mächtig) ausgezeichneter Oolith, ein sehr festes Gestein.

5. Feinkörniger, dunkelgrauer, weissaderiger Kalk.

6. In dem grauen Kalk eingeschaltet, liegt ein licht röthlichgrauer, feinkörniger Oolith mit vielen undeutlichen Spuren von Versteinerungen, (ausser Bruchstücken einer *Ostrea* konnte jedoch nichts Bestimmbares aufgefunden werden). In dieser Schichte ist auch etwas Kupferkies enthalten.

7. Wieder folgen graue Kalke. Sie streichen vollkommen übereinstimmend mit den Orbitolinenkalken (Nr. 2) und fallen mit 75° nach NNO, ein. Sie halten längere Zeit an, werden ganz dünnplattig, und zeigen im Innern, frisch angeschlagen, eine blaue Färbung. Hie und da treten auch petrefactenreichere Bänke auf. So auch bei den alten Mauerresten in der Mitte des Weges zwischen Ljutibrod und Čerepis, wo

8. unter einem bräunlichen, (frisch graublauen), körnigem Kalke

9. eine mergelige Kalkbank folgt, die ziemlich reich an Petrefacten ist. (Diese sind weiter unten verzeichnet.)

10. Unter diesen Schichten folgen nun die weissen, massigen, zum Theil krystallinisch körnigen Caprotinenkalke in schöner Entwicklung. Vorherrschend sind es dichte Kalke, die

beim Schlagen klingen wie Glas und muscheligen Bruch zeigen. Von einem näheren Bestimmen der Schichtenlagerung konnte hier keine Rede sein. Es sind ganz dieselben Gesteine, wie wir sie bei Vraca und früher schon hinter Hadjilar-Malesi angetroffen hatten. Von Versteinerungen enthalten sie ausser Korallen viele Caprotinen. Schöne Exemplare derselben fanden sich ausgewittert aus einer etwas mergeligen Bank beim Abstieg zum Kloster Čerepis, das unmittelbar am Ufer des Iskers, auf Riffen dieses schönen Gesteines liegt und zum Theile selbst zwischen dieselben hineingebaut ist.

***Caprotina (Requienia)*** nov. sp. (ähnlich der ***Caprotina Gryphoides*** d'Orb.).

Taf. XI, Fig. 3.

Eine Form mit kurz gewundener Schale, die sich an *Caprotina Gryphoides* d'Orb. (Terr. crét. IV, Taf. 579, Fig. 1—3) anschliesst. Die Mündung ist weit und eirund; die Schale läuft rasch in die wenig gewundene Spitze aus. Die Oberfläche ist mit zarten, etwas blätterigen Anwachsstreifen versehen. Die tiefen Längsfalten. die bei *Caprotina Gryphoides* auftreten, fehlen unserer Art. die auch durch die runde Mundöffnung von der angegebenen Art abweicht.

Der Schlossapparat ist zum Theil erkennbar.

Länge der ganzen Schale $62^{mm}$, Breite der Mundöffnung $43^{mm}$, Höhe derselben $47^{mm}$.

In der auf dem Wege von Ljutibrod nach Čerepis durchzogenen Iskerschlucht durchquerten wir demnach Schichten der mittleren und unteren Kreideformation.

Das unterste Glied der Kreideformation stellen, ähnlich so wie im Karst, die Caprotinenkalke dar, (dem Urgonien entsprechend), über diesen folgen die Nucleoliten-Mergel und die Orbitolinen-Kalk-Sandsteinreihe, von denen die ersteren dem oberen Neocomien, die letzteren aber den Aptien-Schichten entsprechen dürften, ganz ähnlich so, wie wir es schon zwischen Ak-Palanka Bercovec, bei Isvor, und bei Vraca gesehen haben.

Über diesen steil aufgerichteten Schichten folgen sodann nordwärts davon, die fast gleiches Streichen, aber sehr flaches Einfallen zeigenden, also discordant aufgelagerten jüngeren Kreideschichten. Die Lagerungsverhältnisse sind durchaus stark

gestört, so dass es auch an dieser Stelle nicht ganz leicht wird zu einer sicheren Deutung zu gelangen.

Die Caprotinenkalke bilden das Eingangsthor des Flusses in die Enge, — an ihren ausgewaschenen Wänden, erkennt man die erodirende Kraft des Flusses; zahlreiche Höhlen liegen hoch über dem Wasserspiegel — die mauerartig aufragenden Orbitolinen-Kalkmergel bei Ljutibrod aber stellen die Ausgangspforte dieses engsten und wildesten Theiles der Isker Defilé's im Gebiete der Balkankette dar. Die Caprotinenkalke scheinen am Eingange in die Schlucht von W.—O. zu streichen und nach Nord einzufallen.

---

## Die Fossilien aus den Ober-Neocom-Mergeln im Isker Defilé vor dem Kloster Cerepis (bei der kleinen Ruine).

1. Eine nicht näher bestimmbare ***Microsolenia.***

2. ***Nucleolites (Echinobrissus)*** cf. ***Olfiersi*** d'Orb.

Nur ein Exemplar von 22$^{mm}$ Länge, 21$^{mm}$ Breite und 11$^{mm}$ Höhe. Es ist leider nicht vollständig erhalten, so dass eine ganz zweifellose Bestimmung nicht möglich ist.

3. Ausser einzelnen Tafeln, von Cidariten-Gehäusen, zum Theil solchen mit Ambulacralporen, finden sich auch kleine Stacheln. Einer derselben ist Taf. XI, Fig. 5, abgebildet. Er ist schlank, 1$^{mm}$ dick, 6$^{mm}$ lang, glatt, nur in der Halsgegend gestreift (Von Cidaris od. Diadema).

4 Recht zahlreich sind Bryozoen. Es fand sich ein stumpfästiges Stöckchen von der zart- und gleichporigen

***Reptomulticava micropora*** Roem. sp.

Taf. XI, Fig. 4.

Roemer, Nachträge, Taf. XVI, Fig. 11.
D'Orbigny, Terr. crét. Taf. 791, Fig. 10—11.

5. Einige Handstücke bestehen fast ganz und gar aus oft kaum 1$^{mm}$ dicken, dichotomisch verästelten Bryozoenstämmchen, die zu der Gattung ***Ceriocava*** zu stellen sind; auch einige abgerollte Stammstückchen liegen vor, mit ziemlich gleichen, schon mit freiem Auge erkennbaren Poren, die zu

***Ceriocava subnodosa*** Roem. sp.

zu stellen sein dürften. (Roemer, Nachträge, S. 11, Taf. XVII, Fig. 15, aus dem Hils von Schöppenstedt).

6. Ein unregelmässiges Stöckchen mit ungleichen, aber überaus feinen Poren, zu ***Multicrescis (Heteropora)*** gehörig.

7. Ein grosses Stämmchen mit unregelmässiger Verzweigung erinnert an ***Multicrescis Michelini*** d'Orb. aus dem Gault (Terr. crét. V, Taf. 599, Fig. 14).

8. ***Terebratula*** sp. (ähnlich der ***Terebratula sella*** d'Orb.).

9. ***Ostrea*** sp. (cf. ***Ostrea Boussingaulti*** d'Orb.).

In mehreren Exemplaren vorliegend. Eine kleine armrippige Art, welche mit der Form nahezu übereinstimmt, die von d'Orbigny aus dem Neocom, Albien und Aptien, von de Loriol aus dem Valangien von Azier (Taf. III, Fig. 14—16), aus dem Urgonien von Landeron (Taf. I, Fig. 23) und von Pictet und Renevier aus dem Aptien von der Perte du Rhône und von St. Croix angeführt wurde. Es findet sich aber auch auf einem bryozoenreichen Handstücke dieselbe *Ostrea*, welche von Vraca beschrieben worden ist. (*Ostrea Vracaensis* nov. sp.).

10. ***Lima Tombeckiana*** d'Orb.

Taf. XI, Fig. 1.

Zwei Schalenklappen liegen vor. Die besser erhaltene ist $13^{mm}$ lang, $9^{mm}$ breit, $5^{mm}$ hoch. Sie lässt wie das von Loriol beschriebene Exemplar 15 Rippen auf der Höhe der Schale erkennen. Die Anwachsstreifung ist deutlich ausgeprägt.

11. ***Serpula filiciformis*** Sow.

Taf. XI, Fig. 2.

Diese weit verbreitete Form liegt in ganz typischer Entwicklung in Form eines Röhrenbüschels vor, auf demselben Handstücke neben einer kleinen *Ostrea* und einem Ambulacralstückchen eines nicht näher bestimmbaren Seeigels.

---

Von Süd nach Nord folgen demnach auf die Caprotinenkalke die bryozoenreichen Schichten mit Nucleoliten, und *Serpula filiciformis*, sodann die Orbitolinen-Schichten und über diesen erst die Inoceramen-Mergel. Diese Reihenfolge erinnert lebhaft auf das Verhalten der drei Glieder des Schrattenkalkes in den Nordalpen.

---

Vom Monastir Čerepis weg ritten wir über einen Sattel an den Isker hinab, dem ich nun nach aufwärts folgte bis an die Felsenpforte bei Korila.

Zuerst kamen wir beim Überschreiten jenes Sattels über ein sandig-schieferiges Gestein von grünlichgrauer Färbung, sodann über eine Kalkbreccie, die auf rothen Breccien und Conglomeraten aufliegt. Die Letzteren enthalten viele Rollstücke von Gneiss, Phyllit und Quarz und sind ähnlich mit den Conglomeraten von Belogradčik. An dieser Stelle scheinen demnach die Kreideschichten transgredirend unmittelbar auf den dyado-triadischen Gesteinen aufzulagern, denn auch die Kalkbreccie dürfte triadisch sein.

Die Bänke der rothen Conglomerate streichen hier von W. nach O. (h. 7) und fallen steil nach Süden ein.

Bevor ich allgemeine Betrachtungen irgend einer Art anstelle, will ich mein genaues Reise-Itinerar anführen, und da andere Ortangaben schwer angeführt werden könnten, die Zeitangaben beifügen, wie ich sie in meinem Reisehandbuche verzeichnet finde.

Um $11^h$ verliessen wir das Monastir und überschritten bald darauf den wasserreichen Fluss. Die rothen Conglomerate stehen an, ihre $^1/_2$—$1^m$ mächtigen Bänke streichen von SW.—NO. und fallen mit 35° nach SO.

„ 11 $50^m$ Am linken Ufer treten schieferige Quarzite (Quarzitschiefer) auf und durchsetzen den Fluss, sie bilden am linken Ufer steil emporsteigende Felsen, über welche der elende Reitsteig hinführt. Ihre Farbe wechselt von farblos durch Grau und Gelbbraun bis zum intensiven Roth. Stellenweise zeigen sie eine Fältelung.

„ 12 15 Nach Nord öffnet sich eine Schlucht mit der Aussicht auf kalkgekrönte Berge.

„ 12 30 Rothe Conglomerate bilden eine Flussenge. (Man vergl. Taf. V.) Die Bänke streichen von SSO. nach NNW. (genauer h. 11) und fallen nach Ost mit 45°. Das Gestein ist in Bänke von meist mehr als $1^m$ Mächtigkeit gesondert.

Um 1h Wir kommen in eine Thalweitung oberhalb der Enge im rothen Conglomerat, die Berge am rechten Ufer haben flachere Gehänge, während am linken Ufer pittoreske rothe Conglomeratfelsen emporragen. Die Schichten derselben streichen hier von W. nach O. und fallen nach Nord mit 55°.

Einblick in das Thal von Ignatica.

„ 1 15m Vor dem Eingang in das ärmliche Bulgarendorf Coronino (Seronino bei Kanitz) kommen wir über einen bis tief hinein verwitterten Granit mit vielen Gängen eines dunkelgrauen, fast schwarzen, melaphyrartigen Gesteines, das einigermassen an das Ganggestein unterhalb des Golovi- oder Doruk-Han's erinnert.

Das Dorf liegt in den Schluchten des Granites. Derselbe ist röthlich gefärbt, feinkörnig und wird von dem hier besonders dunkelfarbigen Conglomerate überlagert.

Nach den letzten Häusern des Dorfes treten wieder, unter einer Decke von rothen Conglomeraten Melaphyre auf. Tafelförmige Krystalle von lichtgrünlichem Plagioklas (die Zwillingsstreifung ist deutlich ersichtlich) liegen in einer sehr feinkörnigen Grundmasse eingebettet.

Dieses Gestein ist durch Klüfte (dieselben verlaufen h. 5 und senkrecht darauf) in kantige Säulen getheilt, welche pallisadenartig aufragen und den Fluss quer durchsetzen. Zahlreiche grosse Blöcke ragen über die Wasserfläche empor und bilden einen Katarakt. (Man vergl. die Ansicht auf Taf. V.)

Eine lichtere Varietät dieser Eruptivgesteine herrscht vor; sie hat gleichfalls Porphyrstructur.

Diese Gesteine halten nun eine Strecke weit an.[1]

---

[1] Herr Prof. Julian Niedzwiedzki in Lemberg, der vor längerer Zeit die Bearbeitung der von mir mitgebrachten Eruptivgesteine übernommen hat, liess mir kürzlich die betreffenden Bestimmungen über die Gesteine

Um 3h 10m In eine Schlucht nach Norden blickend, sieht man die, die Berge krönenden Kalkschichten deutlich hervortreten, welche die Abhänge der weit ausgedehnten Kalk-Hochflächen des Vraca-Balkan bilden. Am Flusse treten Tuffe auf; auch schöne Mandelsteine sind nicht selten. Die Mandeln haben die gewöhnliche ellipsoidische Form und bestehen aus wasserhellem Calcit. Die in der Gesteinsgrundmasse eingebetteten Plagioklaskrystalle sind ziemlich gross und tafelförmig und zeigen, selbst die kleinsten Täfelchen, deutliche Zwillingsstreifung.

Ein aus einem Seitenthale am linken Ufer herauskommender Bach bringt fast nur grauen dichten Kalk heraus.

„ 3 25 Ein melaphyrartiges Gestein bildet einen zweiten Katarakt von ganz ähnlicher Ausbildung, wie sie der ober Coronino passirte, gezeigt hat. Nur dass hier das Gestein vorwaltend in horizontale Bänke abgesondert erscheint, die aber sonst noch vielfältig zerklüftet sind. (Hier ein längerer Aufenthalt.)

„ 4 Vorübergehend tritt über diesen Melaphyr-Bänken das rothe Conglomerat auf. Der Melaphyr wird aber sofort wieder herrschend.

„ 4 30 Bei Iliseno tritt ein durch Verwitterung bis tief hinein fast rein weissgefärbter Grünstein-Porphyr

---

dieses interessanten Gebietes zukommen. Nähere Details wird eine von ihm vorbereitete Arbeit über diesen Gegenstand bringen, die ich stündlich erwarte. In meinem vorläufigen Berichte an die kaiserliche Akademie der Wissenschaften (LXXII. Bd., Oct. 1875), sowie in meinen topographischen Schilderungen („Eine geol. Reise in den westl. Balkan." Wien 1876, bei A. Hölder, p. 103) habe ich diese Gesteine als verschiedene Varietäten von Grünstein-Porphyr angenommen. Herr Prof. Niedzwiedzki bezeichnete von den Gesteinen hinter Coronino vier Handstücke als Melaphyr, zwei als Diabas und eines als Porphyrit. (Dieses letztere wurde an dem Katarakte geschlagen.) Die Gesteine bei Iliseno bestimmte er als Porphyr, die oberhalb Iliseno (und vor Obletnja) aber als Diabas.

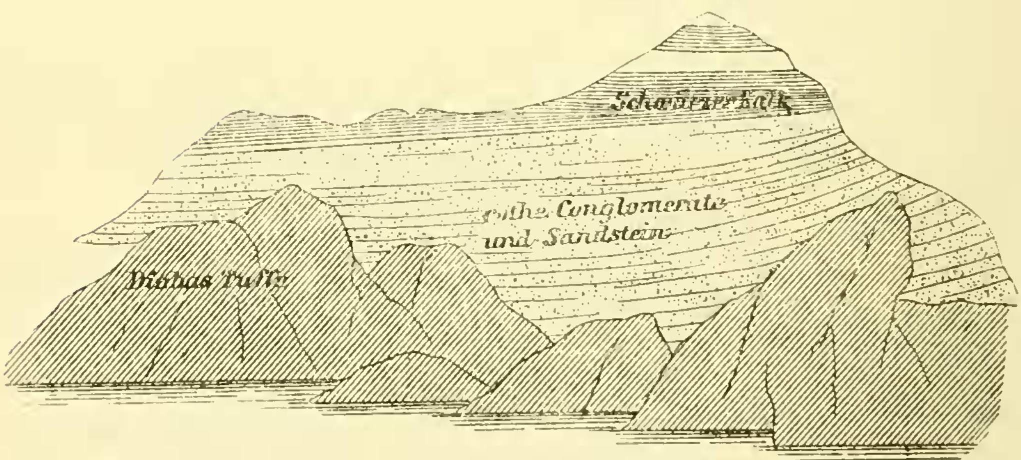
auf. Die am rechten Ufer hoch aufragenden Berge bestehen wohl aus demselben Gesteine.

Um 4 h 40 m Wir kommen, hoch über dem Flussspiegel, über eine Kippe von verwittertem Granit. Viele grosse Granitblöcke liegen auf der Höhe herum. Nach längerem Aufenthalte, und nachdem wir nach einander zweimal den Isker passirt haben, erreichen wir, immer über diabasartige Gesteine hinreitend, auf elenden Wegen das Dorf Obletnja.

Vorher kamen wir noch über fleischroth gefärbte, zersetzte Diabas-Tuffe.

Vor einer nach NO. reichenden Schlucht liegen die Geschiebe eines Wildbaches. Sie bestehen nur aus rothen, gebänderten Sandsteinen und braunrothen Conglomeraten, es zeigt diese Thatsache, dass die Eruptiv-Gesteine hauptsächlich auf die Flussrinne beschränkt sind oder besser, dass sie erst durch die Erosion entblösst worden sind. Dies

Fig. 6.




Am Isker bei Obletnja.

sahen wir besonders schön, unmittelbar bei Obletnja selbst, wo der Bergabhang rechts vom Eingange in die nach Norden sich öffnende Schlucht, zu unterst aus den mit ganz unregelmässiger oberer Grenze auftretenden dunklen Diabas-Tuffen (mit porphyrartiger Structur) besteht. Auf diesen liegen, nur wenig gestört, fast horizontal geschichtet die rothen

Sandsteine und (an der unteren Grenze) die rothbraunen Conglomerate, die wieder von wohlgeschichteten dunklen Kalken überlagert werden, die wir am nächsten Tage als der unteren Trias angehörig kennen lernten. (Fig. 6.)

Ganz ähnliche Verhältnisse scheinen an dem im NW. von Obletnja auftretenden Plateauberge zu herrschen, den man uns als Djudjuvac bezeichnete. Seine südöstlichen Abhänge erscheinen wie gebändert, und treten besonders die wellig gebogenen Schichten des dunklen Kalkes auffallend hervor.

Fassen wir das Gesagte in Kürze zusammen, so ergibt sich, dass wir es auf dem von Čerepis bis Obletnja reichenden Laufstücke des Flusses nur mit Schichten von verhältnissmässig hohem Alter zu thun haben. Die grösste Entwicklung unter den am Flusse selbst auftretenden Sedimenten haben die dyado-triassischen rothen Sandsteine und Conglomerate, neben welchen im Südwesten vom Monastir Čerepis, die älteren Quarzitschiefer hervortreten. Über den Sandsteinen liegen ganz ähnlich wie bei Belogradčik und im Berkovica-Balkan die unteren Triaskalke. Eine bedeutende Ausdehnung erlangen aber vor allem auch die Eruptivgesteine. Granit tritt nur in einzelnen wenig ausgedehnten Partien auf, er ist zuerst stark verwittert und von Gängen eines melaphyrartigen Gesteines durchsetzt. Das Vorkommen von Granit an dieser Stelle liesse sich übrigens als eine östliche Fortsetzung der granitischen Gesteine im Berkovica-Balkan auffassen.

Die Lagerungsverhältnisse bei Obletnja lassen es wahrscheinlich erscheinen, dass die als Melaphyr und Diabas bestimmten Gesteine älter als die rothen Sandsteine sind, worüber weiter unten, der weitere Verlauf der Untersuchungen in den Iskerschluchten Aufschluss geben wird.

Die Grünsteine halten auch am östlichen Isker-Ufer an, wie einzelne Stücke von „dioritischen" Gesteinen beweisen, die Herr F. Kanitz von Ignatica und Lakatnik mitgebracht hat. Ausserdem gibt aber Herr F. Kanitz (l. c. Bd. II, S. 333) am rechten Ufer auch Granite an.

## Die Schlucht nördlich von Obletnja.

Von Interesse für die richtige Auffassung der Lagerungsverhältnisse, der über den rothen Sandsteinen folgenden Kalke war der Ausflug in die schon erwähnte Schlucht von Obletnja.

1. Am Eingange in dieselbe stehen die vorhin erwähnten Diabas-Tuffe an. Sie sind circa 20ᵐ mächtig.

2. Darüber liegen feinkörnige, etwas gebänderte, im allgemeinen fleischrothgefärbte Sandsteine. Sie bestehen vorwaltend aus Quarzkörnern, enthalten aber auch viel weissen Glimmer. Sie sind dünnplattig und lassen sich daraus leicht grosse Tafeln herstellen, welche von den Leuten ähnlich so wie die Kreide-Sandsteine als Dachdeckmaterial, zu Fussböden und zur Herstellung von Zäunen benützt werden. Die Schichten liegen beinahe horizontal. Circa 20ᵐ mächtig.

3. Concordant folgen nun graue, glimmerige, feinsandige Kalkmergel, die eine schieferige Structur haben und über und über erfüllt sind mit Abdrücken und Steinkernen von Pelecypoden.

Von den darin vorkommenden Fossilien konnten bestimmt werden: *Myophoria costata* Zenk. spec. (sehr häufig) (= *Myophoria falax* v. Seeb. Weimar, Trias, p. 608, Taf. XIV, Fig. 10 *a, b*). Das ungestreifte Schildchen unterscheidet diese Form sehr leicht von der sonst sehr ähnlichen *Myophoria Goldfussi*.

*Myacites (Thracia) mactroides* Schloth. (weniger häufig) und eine *Gervillia* spec. Ausserdem liegt nur noch ein Steinkern vor, der an *Neoschizodus ovatus* Giebel (= *Myophoria ovata* Goldf. erinnert.

Römer führt das gesellschaftliche Vorkommen der beiden erstgenannten Fossilien in den Röth-Dolomiten von Kwaczala und von Lendzin an und hebt (l. c. pag. 120) hervor, dass diese beiden, unter allen Arten des Röth, in Ober-Schlesien und Polen die bezeichnendsten seien. Eine auffallende petrographische Übereinstimmung zeigen unsere *Myophoria costata*-Schichten mit gewissen Schiefern von Ober-Wies und Klein-Zell bei Lilienfeld in Nieder-Österreich, in welchen sich neben der *Myophoria costata*, die *Myophoria cardisoides* Schloth. findet.

Dadurch wird die Altersbestimmung dieser Gesteine sichergestellt. Sie entsprechen dem oberen bunten Sandstein oder dem Röth, die liegenden Sandsteine aber können demnach als unterer bunter Sandstein angenommen werden, welche Annahme durch die übereinstimmende petrographische Beschaffenheit noch sicherer wird.

In einem Handstück, von der oberen Grenze des rothen Sandsteines, — es ist verwittert bräunlich, frisch aber bläulichgrau gefärbt und ist besonders reich an feinen Glimmerschüppchen — fand sich der Abdruck von einer grösseren, nicht näher bestimmbaren *Anoplophora*. Diese Schichte ist nur wenig mächtig.

4. Nun folgen dunkle, wohlgeschichtete Kalke, circa 15ᵐ mächtig. Sie streichen hora 6 (W.—O.) und fallen mit 26° nach Nord ein.

Das Gestein ist feinkörnig und enthält schöne Exemplare von *Pecten (Monotis) Alberti* Goldf. und zwar von der kleinen und stark gewölbten Varietät mit feinen Radialrippen. Ausserdem fand sich ein Exemplar von *Hinnites* cf. *Schlotheimi* Mer. (= *Hinnites comptus* Giebel, Lieskau, Taf. VI, Fig. 4). Die zarten Anwachsstreifen treten besonders scharf hervor. Eine Kalklage dieser Abtheilung ist dicht, grau gefärbt und gelb gefleckt, nur ein schlecht erhaltener *Pecten* spec. ind. wurde darin gefunden.

Über den schwarzen Kalken folgt eine nicht sehr mächtige Lage von ganz ausgezeichnetem Kalk-Oolith, ein Gestein, das fast ganz und gar aus kleinen, (1—2ᵐᵐ im Durchmesser), meist rein kugelförmigen Körnern besteht. Diese zeigen angeschliffen einen rein weissen Kalkspathkern, der mit einer dünnen, schwarzgefärbten und lebhaft glänzenden Schichte überzogen ist. Auf einem lose gefundenen Stücke des grauschwarzen Kalkes, der aller Wahrscheinlichkeit nach aus der Abtheilung 4 stammt, fanden sich die typische *Waldheimia vulgaris* Schlth. spec. und *Ostrea decemcostata*.

5. Nun beginnt eine über 20 Meter mächtige Etage von grauem, löcherigem, etwas dolomitischem Kalk mit meist undeutlichen Spuren von Versteinerungen. Ausser Abdrücken von *Pecten Alberti* Gldf. und *Myacites* spec. finden sich noch viele kleine Gastropoden. (So z. B. eine *Natica*.)

Über den löcherigen grauen Kalken folgen:

6. Lichtgraue dolomitische Kalke ohne Fossilreste; sie sind fein zuckerkörnig.

7. Lichtgraue, weissaderige Kalke.

8. Graue, stark dolomitische Kalke — (brausen mit Säure behandelt nur ganz wenig) — mit vielen weissen, späthigen Partien, die von Crinoidenstielen herrühren.

9. Sehr mächtige, lichte, massige Dolomite, die nach allen Richtungen zerklüftet sind.

Zu oberst endlich liegen

10. wohlgeschichtete Kalke.

Die Schichten von Nr. 6—10 dürften eine Mächtigkeit von mehr als 60$^{m}$ haben, wovon mehr als die Hälfte auf Schichte Nr. 9 entfällt. Dieser Theil des gegebenen Profils konnte wegen localer Schwierigkeiten nicht so genau studirt werden, wie die unteren Lagen, da sie die schwer zugänglichen Steilgehänge bilden. Ich möchte aber den ganzen beschriebenen Schichtencomplex zur Triasformation rechnen.

Entsprechen die Schichten 2 und 3 nach dem oben Angeführten dem unteren bunten Sandstein und dem Röth, die Schichten 4 und 5 aber dem unteren Muschelkalk, so haben wir es in den hangenden Partien wohl mit nichts Anderem als mit Gliedern der obern Trias zu thun.

Die Darstellung auf Taf. VI gibt ein Bild von den, im Hintergrunde der Schlucht amphitheatralisch emporsteigenden Kalkmauern, die nur aus Schichten jener oberen Abtheilung (6—10) aufgebaut zu sein scheinen, indem die unteren Glieder von ungeheuren Schutthalden verdeckt sind.

Die untere Partie entspräche den Schichten 6—8, die mittlere den massigen Dolomiten Nr. 9, die obere den wohlgeschichteten Hangendkalken Nr. 10.

Die Kalkformation an dieser Stelle ist als die östliche Fortsetzung der im vorigen Profil betrachteten Kalke, auf der Südseite des Berkovica-Balkan, (zwischen dem Ginci und Doruk-Han), aufzufassen.

Um $11^h 40^m$ Von Obletnja ritten wir am rechten Ufer den Isker aufwärts und kamen zuerst über ganz ähnliche Diabasgesteine, wie wir sie bei Obletnja am linken Ufer angetroffen hatten, die auch hier von den rothen Sandsteinen überlagert werden. Die Letzteren liegen fast vollkommen horizontal und sind deutlich plattig geschichtet.

Um $12^h 15^m$ Weiterhin über einen Höhenrücken reitend, beobachteten wir, dass die Schichten des rothen Sandsteines am linken Ufer eine kleine, aber vollkommen ebene Vorstufe bilden. Das Streichen derselben ist NNO.—SSW. (h. 2—3) bei flachem westlichem Einfallen. Wir stiegen nun über die rothen Sandsteine bis an die Basis der Kalke, und trafen dolomitische Kalke (gleich Nr. 5 in der Schlucht von Obletnja) anstehend.

„ 1 30 Am Flusse trafen wir wieder dieselben Grünsteine unter den rothen Sandsteinen, wie vorhin, doch erreichen nun auch bald die dunklen, wohlgeschichteten Kalke den Flussspiegel, so vor der (im Thale am linken Isker-Ufer gelegenen) kleinen, zu Osikovo gehörigen Mühle, am rechten Ufer. Hier fanden wir auch grosse Blöcke des dolomitischen Kalkes (Nr. 5), die voll von Petrefacten waren. Wir konnten in Zeit von fast zwei Stunden eine grosse Menge von Pelecypoden in Schalen und in Steinkernen sammeln, deren Untersuchung eine verhältnissmässig reiche Fauna ergab.

Es fanden sich an dieser Stelle:

1. ***Naticella*** sp. (nov. sp.).

Taf. IX, Fig. 5.

In vielen Exemplaren liegt eine kleine glatte *Naticella* vor, die zum Theil noch die Fleckenzeichnung auf der Schale erkennen lässt. Man könnte sie auch für eine kleine Form der so häufigen *Natica Gaillardoti* halten. Freilich sind die Schalen steiler gewunden, als es z. B. bei der typischen Form der Fall ist (Benecke, Muschelkalkablagerungen der Alpen, Taf. I, Fig. 14). Der Schalenform nach würde unsere Form sich an die *Naticella costata* anschliessen, doch sind nur ganz zarte Anwachsstreifen vorhanden.

2. ***Pecten (Monotis) Alberti*** Goldf. (= ***Pecten inaequistriatus*** Giebel).

3. ***Gervillia socialis*** Schloth. sp.

Liegt in drei Exemplaren vor. Eines derselben ist 37mm lang.

4. ***Gervillia mytiloides*** Schloth. sp.

Taf. IX, Fig. 7.

Nur ein kleines Exemplar, das recht gut mit den von Benecke (Muschelk. Abl. d. Alpen, S. 34, Taf. II, Fig. 10, 11) aus den Schichten mit *Encrinus gracilis* abgebildeten Stücken übereinstimmt.

5. ***Modiola*** cf. ***triquetra*** Seebach.

Taf. IX, Fig. 6.

v. Seebach, Trias von Weimar, S. 559, Taf. XIV, Fig. 6.

Benecke, Muschelk. Abl. in d. Alpen, S. 35, Taf. II, Fig. 14.

Liegt in zwei Exemplaren vor, die mit den Formen von Weimar und Recoaro recht gut übereinstimmen.

6. ***Leda*** nov. sp.

Taf. IX, Fig. 8.

Eine der häufigsten Arten an dieser Localität, die in Bezug auf die Form der Schale auf das Lebhafteste an *Nucula elliptica* Goldf. (Petref. germ. Taf. 124, Fig. 16) erinnert. Sie ist, wie diese, stark in die Quere verlängert, flach convex, der Wirbel liegt weit nach vorne und ragt ziemlich scharf über den Schlossrand vor, der nur ganz wenig gebogen ist. Die vorliegende Art ist grösser als die von Goldfuss angeführte, und auch etwas gröber gestreift als diese. Die Streifung verläuft parallel dem Stirnrand. Herr v. Seebach, dem ich, bei Gelegenheit der Geologenversammlung in Wien, Stücke dieser Art zeigte, machte mir die Mittheilung, dass dieselben mit einer von Herrn Dr. Weiss in Lothringen gefundenen neuen Art übereinstimmen dürften. Es war mir leider nicht gegönnt das besagte Stück aus Lothringen zu sehen. Da mittlerweile eine Namengebung stattgefunden haben könnte, unterlasse ich es, einen neuen Namen aufzustellen. Auf jeden Fall wäre diese Übereinstimmung höchst interessant.

7. ***Myophoria costata*** Zenk. (= ***Myophoria fallax*** Seebach).

Taf. IX, Fig. 9.

Das häufigste Fossil.

8. ***Myophoria laevigata*** Goldf. sp.

Taf. IX, Fig. 10.

Nur ein Steinkern dieser in der Trias so verbreiteten Art liegt vor, der die scharfe vom Wirbel auslaufende Kante und auch noch eine Andeutung der concentrischen Runzelung erkennen lässt.

9. ***Myophoria elegans*** Dunker (= ***Neoschizodus curvirostris*** Giebel).

Taf. IX, Fig. 11.

Ist ziemlich häufig und liegt in feiner und gröber gestreiften Exemplaren vor.

10. ***Myoconcha gastrochaena*** Dunker var.

Taf. IX, Fig. 12.

Diese Art gehört neben *Myophoria costata* und *Leda* nov. spec. zu den häufigsten Formen. Sie liegt fast nur in Steinkernen vor, doch ist an manchen Stücken auch die Schale zum Theil erhalten. Sie stimmt auf das beste mit den von Alberti (Überblick ü. d. Trias, S. 130, Taf. III, Fig. 3) abgebildeten Stücken überein. Sie entspricht der typischen Form, die nach rückwärts keine sonderliche Verbreiterung erfährt, wie diese für die, in den Campiler Schichten vorkommende *Myoconcha Thilaui* Stromb. so bezeichnend ist. Unsere Stücke zeichnen sich überdies alle durch eine ziemlich beträchtliche Aufblähung der Schalen aus. Es liegen auch einige kürzere gedrungene Stücke vor, welche vielleicht als Varietäten dieser Art angesehen werden können.

11. ***Anoplophora (Myacites)*** cf. ***musculoides*** Schloth. sp.

Taf. IX, Fig. 13.

In vier Exemplaren von mittlerer Grösse vorliegend. Dadurch, dass der Wirbel nicht ganz nach vorne rückt, erinnern unsere Stücke etwas an *Anoplophora elongata* Schloth.

12. ***Anoplophora*** sp.

Taf. IX, Fig. 14.

Eine stark aufgeblähte Form mit gleichmässig gewölbter Schale und fast in der Mitte des Schlossrandes stehendem Wirbel. Es sind ausserdem auch weniger stark aufgeblähte Stücke vorhanden, die in Bezug auf die Form und Oberflächenbeschaffenheit der Schalen an diejenigen Formen erinnern, die man in den Alpen gewöhnlich mit dem Namen *Myacites (Pleuromya) Fassaensis* Wissm. sp. bezeichnet (Hauer: Fuchs, Venetianer Alpen, Taf. I, Fig. 4).

Von den angeführten Formen ist es vor allem die *Myophoria costata* Zenk, welche einen Schluss auf die Altersbestimmung dieser Etage zulässt. Man müsste sie demnach als den Campiler Schichten oder dem Röth der Würzburger Trias entsprechend annehmen. Diese Bestimmung wird freilich durch das Vorkommen von einer ganzen Reihe von Arten erschwert, die für den

Recoarokalk oder den Wellenkalk recht bezeichnend sind, so z. B. *Pecten Alberti*, *Gervillia mytiloides*, *Myophoria elegans*, *Myacites musculoides.* Die übrigen Arten sind beiden Etagen gemeinschaftlich. Der vollständige Mangel an Brachiopoden weist übrigens mit ziemlicher Sicherheit auf die unterste Abtheilung der Rocoarokalke hin und drängt somit zu dem Schlusse, dass wir es mit Schichten zu thun haben, die entweder dem Röth (den Campiler Schichten) oder den untersten Etagen des Recoarokalkes, den Acephalen-Bänken, äquivalent sind.

Oberhalb der Mühle übersetzten wir den Fluss und kamen am linken Ufer

um $3^h 35^m$ über die dolomitischen Kalke (Nr. 5) und die dunklen, wohlgeschichteten Kalke (Nr. 4) in ein weithin anhaltendes Schieferterrain.

„ 3 50 Zuerst treten grünlich gefärbte, seidenglänzende Thonschiefer auf. Dieselben streichen von ONO.—WSW. (h. 4—5) und fallen nach Süd mit 30°. Hier haben wir es wohl mit einer Verwerfung zu thun. Die Schiefer sind stellenweise gefältelt und liegen auch bald viel flacher als bei ihrem ersten Auftreten. Sie enthalten viele Quarzadern. Wo sich nach Westen hin eine Thalschlucht öffnet, erblickt man die Abhänge von Kalkbergen. An beiden Seiten des Flusses halten die Schiefer an.

„ 4 25 Die Scenerie ändert sich: Riffartige Felsen ragen an beiden Thalseiten empor. Die Berge sind reicher bewaldet. In den Schiefern treten ungemein harte, feinkörnige, dioritähnliche Eruptivgesteine auf. Sie sind von vielen weissen Quarzadern durchzogen, im Allgemeinen aber grün gefärbt.

„ 4 30 Am linken Ufer liegen auf den Schiefern mit Grünstein-Durchbrüchen die rothen Sandsteine, von welchen die an beiden Ufern ausmündenden Bäche eine Menge von Schutt herausbringen.

Die am rechten Ufer befindlichen Grünsteinberge sind mit Kalkbänken gekrönt.

„ 4 45 Rothbraun, (frisch violett) gefärbte Schiefer werden herrschend.

Wir durchquerten hier einen mächtigen, roth gefärbten, weissaderigen Quarzitzug.

Die Thonschiefer, die ich an Ort und Stelle für paläozoisch hielt, eine Annahme, die sich sehr bald als richtig herausstellte, zeigen ein sehr verschiedenes petrographisches Verhalten. Neben den schon erwähnten violetten Schiefern treten noch auf:

1. Lichtröthliche, stellenweise grauweiss gefleckte Thonschiefer, die von unzähligen feinen, schwarzen Adern nach allen Richtungen hin durchsetzt sind. (Ausfüllungen von Sprüngen.)

2. Ähnlich gefärbte grüngefleckte Schiefer, weniger zerklüftet.

3. Lichte, graugrüne, sehr dünnplattige, auf den Schichtflächen etwas glimmerige Schiefer, die lebhaft an die grünen Schiefer am Semmering erinnern.

Um 5$^{h}$ Über den Schiefern liegen grauwackenartige Gesteine von tiefdunkler Färbung und schieferiger Structur.

Dieselben sind von denselben Grünsteinen durchsetzt, die in den Schiefern auftreten.

„ 5 15$^{m}$ Am linken Ufer tritt in einer nur geringen Erstreckung, ein ungemein hartes, lichtgrau gefärbtes grob-krystallinisches Gestein auf. Es hat ein granitisches Aussehen und lässt neben grauem, körnigem Quarz, weissen orthoklastischen Feldspath, und in kleinen Schmitzchen auch Glimmer erkennen. Sofort kommen wir wieder in das Grünstein-Schieferterrain. Die Thonschiefer sind ungemein gestört, bald stehen ihre Schichten saiger, um gleich daneben ganz flach nach Süden einzufallen.

„ 5 30 An beiden Seiten des Flusses treten wieder die dioritartigen Eruptivgesteine auf; dieselben sind am rechten Ufer in mächtige, fast vertical stehende Bänke zerklüftet und bilden eine schöne Flussenge mit zahlreichen Riffen und Blöcken, über welche das schnell fliessende Wasser laut brausend dahin

fliesst. Es ist ein Katarakt, ganz ähnlich dem oberhalb Coronino erwähnten.

Hier, wie bei Obletnja, liegen die rothen Sandsteine zwischen den Grünstein-Riffen hoch oben am Bergabhange und darüber wieder die Kalkbänke.

Um 5$^h$ 45$^m$ Bald darauf kamen wir abermals in das Schiefergebiet. Rothe und grünliche Thonschiefer, manchmal weissaderig, setzen den Abhang zusammen, über den in schwindelnder Höhe der Reitsteig hinführt. Die Schiefer streichen von O. nach W. und fallen mit 50° nach Süd. Sie sind dünnschieferig und an der Grenze gegen den rothen Sandstein von Gängen des erwähnten Eruptivgesteines durchzogen. In zahlreichen Windungen durchfliesst der Isker diese ungemein wilde Thalenge.

„ 6 10 Vor Cerova bogen wir in ein von Westen her ausmündendes Seitenthal ein. Es treten die Sandsteine wieder an den Fluss herab, und zwar liegen hier, unter den rothen Sandsteinen, weissgefärbte Sandsteine in horizontalen, wohlgeschichteten Bänken, die durch Erosion auf die verschiedenste Weise ausgewaschen sind. So erhebt sich mitten in dem kleinen Thalbecken von Cerova ein Sandsteinfelsen, dessen Bänke verschieden tief ausgenagt, einer Pagode ähnlich sind.

Über den Sandsteinen liegen wieder die plattigen, dunklen Kalke und die lichten Dolomite, ganz so wie ich es bei Obletnja angeführt habe. Im Bachschutte fanden sich bei Cerova Blöcke von mergeligem Kalk, die reich sind an *Myophoria costata* Zenker. Es sind ganz ähnliche Gesteine, wie die über den rothen Sandsteinen in der Schlucht von Obletnja.

## Rückblick.

Von der Grenze der Caprotinenkalke, von Čerepis bis nach Cerova, durchzieht die tief eingeschnittene Flussrinne des Isker

ein Gebiet von, trotz des oftmaligen Gesteinswechsels, ziemlich einfachem geologischem Bau: Zu unterst die der Carbon-Formation zuzurechnenden (vielleicht auch zum Theile noch älteren) verschiedenfärbigen Thonschiefer, über welchen die diado-triassischen Sandsteine folgen, als deren Hangendes die zu unterst schwarzen dünnplattigen, höher hinauf aber dolomitischen, lichtgrauen Kalke folgen, die der Trias-Formation, und zwar dem unteren Theile des Muschelkalkes angehören und übereinstimmen mit den, die Hochplateau's bildenden Kalken, die wir oberhalb dem Golovi- (Doruk) Han, im Berkovica-Balkan auftreten sahen. Die Schiefer und Sandsteine sind durch das Auftreten von Eruptivgesteinen charakterisirt, die ihrem Alter nach als Carbon oder Permo-Carbon zu bezeichnen sind.

## Die Steinkohlenformation am Isker und Iskrec.

Unter den rothen Sandsteinen, — die bei Cerova unmittelbar bis an den Fluss reichen und am linken Ufer, von den vielfach verworfenen und zerbrochenen Bänken der Triaskalke überlagert werden, — treten am linken Ufer dunkle, wohlgeschichtete Thonschiefer auf, die oberhalb Cerova, am Wege nach Svodje, wo sie zuerst anstehen, fast rein von Ost nach West streichen und mit 40° nach Süden einfallen.

Sie halten jedoch vorerst nicht lange an, sondern machen bald, und zwar zuerst am rechten Ufer Quarziten von im Allgemeinen lichter Färbung Platz. Diese sind theils grauweiss, theils röthlich gefärbt und von ovalen weissen Adern durchzogen.

Wechsellagernd damit treten grünlich gefärbte Thonschiefer auf, doch sind Quarzite vorherrschend. Sie setzen auf beiden Ufern hohe Berge zusammen, die durch ihr wild zerklüftetes Aussehen auffallen. Die grössere Widerstandsfähigkeit des Gesteines bedingt das Hervorragen der Quarzitrücken über die Thonschieferberge, deren mehr rundrückige und dichter bewaldete Formen sich auffallend unterscheiden.

Die Quarzite streichen quer über den Fluss, der sie in einer Enge durchbricht. Palisadenartig ragen die zerklüfteten Quarzitriffe auf beiden Ufern empor. An dieser Stelle ist das Gestein von grünlichgrauer Färbung, feinkörnig und von vielen weissen Quarzadern durchzogen.

Beim Monastir von Sveti Petko am linken Ufer des hier einmündenden, fast genau aus Westen kommenden wasserreichen Iskrec, stehen unmittelbar am Abhange gegen den Fluss die pflanzenführenden Gesteine an. Es sind dies graue, beim Verwittern licht gelbbraun werdende. glimmerig sandige, plattige Sandsteine, welche nach unten ganz allmälig in dünnplattige, blauschwarze, auf den Schichtflächen lebhaft glänzende Thonschiefer übergehen und von einem schwarzen, kieselschieferreichen Conglomerate überlagert werden.

Die liegenden Schiefer, die eine weite Verbreitung besitzen, — es sind ja dieselben grossplattigen Gesteine, welche wir im Osten vom Wachthause Pečenobrdo, beim Monastir, auftreten sahen, — stimmen in Bezug auf ihre petrographische Beschaffenheit auf das Beste mit den Culm-Schiefern von Oberschlesien und Mähren überein. Sie sind arm an Pflanzenresten und zeigen auf den Schichtflächen oft eine feine Körnelung, sowie feinere und gröbere Wülste, welche manchmal lebhaft an die *Nemertites*-Spuren erinnern, die auf den oberschlesischen Culm-Schiefern so häufig vorkommen. Dieselben sind unregelmässig gekrümmt, zeigen eine unebene Oberfläche, einen elliptischen Querschnitt und sind im Innern von einer quarzigen Masse erfüllt.

Das ganze Schichtensystem zeigt eine überraschende Einförmigkeit in Bezug auf die Streichungsverhältnisse. Das Streichen schwankt bis in die Nähe des Tscherkessendorfes Ronča zwischen hora 6 und 7; die Schichten fallen mit meist geringer Neigung nach Süden ein; am linken Ufer des Iskrec bei Sveti Petko ist das Einfallen flach gegen Nord.

## Bemerkungen über die Steinkohlenpflanzen von Svodje.

Die Bestimmung der im Nachfolgenden besprochenen Pflanzenreste verdanke ich Herrn Bergrath D. Stur, dem ich an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung meinen besten Dank ausspreche. Ausser einigen, nicht näher bestimmbaren Resten, gehören die vorliegenden Stücke nur fünf verschiedenen Arten an.

1. ***Archaeocalamites radiatus*** Brongn. sp. (= ***Calamites transitionis*** Göppert).

Taf. XII, Fig. 1, 2, 3.

Die häufigste Art unter den fossilen Pflanzenresten von Svodje. Sie liegt in Stammstücken von 14—36mm Breite vor. Eines der am besten erhaltenen Stücke (Taf. XII, Fig. 1) zeigt zwei Internodien von je 28mm Länge, bei einer Stammbreite von 13mm. Auf diese Breite entfallen 16 Längsriefen. Eine gleiche Anzahl zeigen auch zwei 22mm breite Stämme. Der Verlauf der Riefen in den auf einander folgenden Internodien verhält sich ganz ähnlich so, wie dies von Stur in seiner grossen Arbeit über die Culm-Pflanzen beschrieben wurde.

Bei einem anderen Stücke (Taf. XII, Fig. 2) kommen auf 15mm Breite nur 10 Riefen und die Internodien sind von verschiedener Länge; das eine Internodium hat eine Länge von 44mm, das zweite von nur 31mm. Zwischen den Riefen treten hie und da auch die feinen Streifen hervor, die vom Herrn Bergrath Stur als Leitbündel bezeichnet werden.

Auch Stücke mit wohl erhaltener glatter Epidermis liegen vor; diese ist als ein ganz zarter Überzug erhalten, und verdeckt sowohl die Rippung als auch die Gliederung der betreffenden Stammstücke. An einem der Stücke (Taf. XII, Fig. 3) zeigt sich ein auffallendes Übergreifen der Riefen zweier benachbarter Internodien. Trotzdem aber stehen die Riefen ziemlich genau über einander.

2. ***Cardiopteris polymorpha*** Göpp.

Taf. XII, Fig. 4.

Von dieser Art liegen nur zwei einzelne Blattabschnitte vor. Bergrath Stur (l. c. p. 48) führt an, dass sich diese Art nur durch die geringere Grösse von *Cardiopteris frondosa* (= *Cyclopteris Haidingeri* Ettingsh.) unterscheidet.

Auf demselben Handstück liegt ein Blattfragment von

3. ***Neuropteris antecedens*** Stur.

Taf. XII, Fig. 5.

Nur die Hälfte des Endfiederchens eines Primärabschnittes ist erhalten. Dasselbe ist einfach und die Nervatur auf das Beste erkennbar. Die Dimensionen sind etwas grösser als bei den Exemplaren, welche Stur von Altendorf und Mohradorf abgebildet hat.

Die Länge beträgt 21mm, die Breite der halben Fläche aber nicht ganz 4mm.

4. ***Stigmaria inaequalis*** Göpp.

Taf. XII, Fig. 6.

Ein etwa 5cm langes, 2cm breites Stück liegt von Svodje in beiden Abdrücken vor. Es ist flach gedrückt und lässt nur fünf Narben erkennen.

Der Längsdurchmesser derselben beträgt 4mm, der Querdruchmesser 3·4mm. Die Form der Narben ist annähernd herzförmig; eine derselben zeigt recht deutlich das Zulaufen in eine Spitze in der Richtung des längeren Durchmessers. In der Mitte der Narbengrube erhebt sich ein kleiner Höcker, was besonders im Abdrucke in der Form eines kleinen Grübchens gut zu sehen ist.

In den später noch zu erwähnenden dünnplattigen Schiefern, etwa zwei Stunden oberhalb Svodje, fand ich ein grösseres Stammstück dieser Art. Dasselbe ist zerdrückt, so dass der elliptische Querschnitt 10cm und 5·5cm Durchmesser zeigt, bei einer Länge des Stückes von 14cm. Die Narben stehen etwas unregelmässig, doch ist die Quincunx-Stellung deutlich zu erkennen.

5. ***Lepidodendron Veltheimianum*** Sternb.

Taf. XII, Fig. 7.

Nur ein kleines Stück, kaum 5cm lang und 2cm breit, liegt vor. Die Narben sind nur 10mm lang und 6mm breit.

---

Bergrath Stur unterscheidet im Gebiete der Culm-Schiefer drei Zonen:

1. Die Liegendzone, aus Sandsteinen, Schiefern und feinkörnigen Conglomeraten, von meist gelbgrauer, durch Verwitterung gelbbraun werdender Färbung.

2. Die mittlere Zone, aus ähnlichen Gesteinen wie die erste Zone bestehend, zwischen welchen die „Blattelschiefer“ eingeschaltet sind.

3. Die Hangendzone, aus Schiefern bestehend. Sie ist am wenigsten untersucht.

Die unterste Partie der Culm-Schiefer (am linken Ufer des Stollenbaches, oberhalb der Seibersdorfer Mühle, östlich von Sternberg) scheint mit unseren Gesteinen in petrographischer Beziehung überraschend ähnlich zu sein.

Sie werden als ziemlich grobe, glimmerreiche, braungelbe Sandsteinschiefer, ganz ähnlich dem Culm von Landshut in Niederschlesien beschrieben. Von Pflanzenresten gibt Stur von dieser Localität an: *Archaeocalamites radiatus* Brgn. sp., *Stigmaria inaequalis* Göpp., *Lepidodendron Veltheimianum* Strnb. sp. und *Rhabdocarpus conchaeformis* Göpp.

Von den beiden anderen bei Svodje vorkommenden Arten findet sich *Neuropteris antecedens* Stur nur in der zweiten und

dritten Zone. *Cardiopteris polymorpha* Göpp. wird wohl aus der ältesten Steinkohlenformation und aus dem Kohlenkalk, nicht aber unter den mährisch-schlesischen Culm-Pflanzen angeführt, dafür aber die nahe verwandte, nur in Bezug auf die Grösse unterscheidbare Art *Cardiopteris frondosa* Göpp., als in den beiden oberen Etagen vorkommend, angegeben. So dass sich folgende Übersicht ergibt:

| | Untere | Mittlere | Obere |
|---|---|---|---|
| | Zone | | |
| *Archaeopteris radiatus* Brongn. . . . . . | + | + | + |
| *Cardiopteris polymorpha* Göpp. . . . . . . | ? | ? | ? |
| *Neuropteris antecedens* Stur . . . . . . . | . | + | + |
| *Stigmaria inaequalis* Göpp. . . . . . . . | + | + | . |
| *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb. . . . | + | + | . |

Nach dem vorliegenden Materiale wäre es demnach am wahrscheinlichsten, dass wir es bei Svodje mit der mittleren Culm-Zone entsprechenden Bildungen zu thun haben, während die petrographische Übereinstimmung für die untere Etage sprechen würde.

Wir wollen nun das Verhalten des der Culm-Formation zuzurechnenden Schichten-Complexes zwischen Sovdje und Ronča nach den Aufzeichnungen in meinem Reisehandbuche genauer betrachten.

An einer Stelle bei Sveti Petko, bei dem Stege über den Iskrec, ist an der plötzlich geänderten Streichungsrichtung (N.—S.) ein Schichtenaufbruch zu erkennen.

Fort von Svodje

um $10^h$ Auch im Iskerthale selbst, das hier eine Strecke weit die Thalrichtung des Iskrec annähernd fortsetzt, halten am linken Ufer des Flusses die glimmerigen Sandsteinschiefer und die blauschwarzen Culm-Schiefer an. Am gegenüberliegenden (rechten) Ufer des Flusses aber stehen schwarze Felsmassen an, die auch bald darauf auf das linke Ufer herübergreifen und aus dunklen, fast schwarzen

Quarz-Conglomeraten bestehen, welche h. 7 (W.—O.) streichen und nach Nord einfallen.

Um $10^h\ 40^m$ Dort, wo wir auf das rechte Ufer übergingen, bilden sie mächtige Bänke, enthalten stellenweise viel weissen Quarz und wechseln mit Lagen von gröber oder feiner körnigen, glimmerigen Sandsteinen.

„ 10 50 Die Conglomerate sind ungemein hart und zeigen, in Folge zahlreicher Kluftflächen, eine blockartige Absonderung.

„ 11 Auf beiden Ufern die glimmerreichen Sandsteine mit Conglomeratbänken und Schiefern wechselnd.

„ 11 10 Die Schiefer streichen h. 7 und fallen nach Süden ein. Sie sind mergelig und bläulichschwarz gefärbt.

„ 11 25 Die mergeligen, bläulichen Schiefer sind sehr stark verstürzt und treten auch glänzende, dünnplattige, grünlich gefärbte Thonschiefer auf.

Am Flusse unten sofort wieder die Conglomerate und Sandsteine.

„ 11 40 Am nächsten Steilgehänge, über das wir hinauf mussten, halten die glimmerigen Schiefersandsteine an, sie wechsellagern mit blauschwarzen Schiefern, streichen westöstlich und fallen mit 25° nach Süd. In der nächsten Seitenschlucht werden die hier mergeligen, blauschwarzen Schiefer, deutlich von den glimmerigen Sandsteinschiefern überlagert.

„ 12 5 Das Thal erweitert sich, die Gehänge werden sanfter, sind besser bewaldet und zum Theile bebaut. Die Culm-Schiefer halten noch immer an.

„ 12 20 Hier fand ich das grosse Stammstück von *Stigmaria inaequalis* Göpp.

Nun kamen wir über grünlich und rothbraun gefärbte Thonschiefer, die auf beiden Ufern auftreten und von vielen weissen Quarzadern durchzogen sind.

„ 12 50 Die Schiefer streichen gleichmässig von West nach Ost und fallen nach Süd mit 30—50° ein. Sie werden stellenweise phyllitähnlich, seidenglänzend und zeigen nicht selten eine Fältelung der Schichten.

Um 1ʰ 7ᵐ Auf dem rechten Ufer, der aus Südosten kommenden Batuliška Rjeka sind die Schiefer in grossen Felsplatten entblösst.

Eine mächtige Lage von ungemein festem, feinkörnigem, weissaderigem Quarz-Glimmer-Sandstein (glimmerführender Quarzit), streicht gleich oberhalb der Batuliška quer über den Fluss und bildet ein schönes, enges Felsenthor.

„ 1 20 Sofort treten wieder die dünnplattigen, glänzenden Culm-Schiefer auf, die hier viele Wülste bilden und von vielen, bis 1″ dicken Quarzadern durchsetzt werden.

„ 1 35 Der Reitsteig ist in die Schiefer förmlich eingemeisselt.

„ 1 45 In dem blauschwarzen, etwas fein glimmerigen Schiefer fand sich ein fast kreisförmiger, dicker Wulst (Taf. XII, Fig. 8), der auf seiner Oberfläche radiale Höcker zeigt. Im Innern dieses Wulstes findet sich, ähnlich wie bei den problematischen Wurmgängen von Svodje, fein braungelb gefärbter feiner Quarzit.

Die Schiefer halten nun in dem allmälig weiter werdenden Thale bis zum Tscherkessendorfe Ronča an, sie fallen gleichmässig nach Süden ein, sind aber meist steiler aufgerichtet (bis zu 50°).

„ 3 Gegenüber von Dolni Ronča treten über diesen Schiefern, discordant, grünlichgrau gefärbte schieferige Mergel auf, welche hora 3 (NO.—SW.) streichen und steil nach Süden einfallen. Sie zerfallen in stengelige Stückchen. Leider ohne eine Spur von Fossilresten.

Am linken Ufer des Iskers liegt auf der Höhe der Berge der rothe Sandstein, der am Eingange in die Thalenge, südlich von D. Ronča, an den Fluss herabtritt und mit seinen mächtigen rothbraunen Abstürzen den Fluss derartig einengt, dass kaum ein schmaler Fahrweg Platz findet.

Nahe am nördlichen Anfange der Sandsteinformation konnte ich an einer Stelle die Lagerungs-

verhältnisse bestimmen, ich fand westöstliches Streichen und südliches Einfallen mit 35°.

Am südlichen Ende der Schlucht, bei Korila, sind die obersten Bänke des Sandsteines weiss gefärbt, wodurch man auf das Lebhafteste an die Verhältnisse erinnert wird, welche bei Belogradčik, am Nordabhange des Sveti-Nikola-Balkan hervorgehoben wurden, wo gleichfalls über den rothen Sandsteinen Bänke von weissem Sandstein auftreten, ebenso wie wir auch auf der Passhöhe beim Golovi Han (Doruk Han) im Berkovica-Balkan, über den rothen Sandsteinen mächtige weisse Sandsteinbänke aufgelagert fanden.

Die Sandsteinenge zwischen Korila und Ronča hat schon Hofrath v. Hochstetter beschrieben. (Die geol. Verhandl. des östl. Theiles der europ. Türkei. Jahrb. der geol. R. A. 1870, I, p. 416):

„Grobe, rothe Conglomerate, aus Geröllen von Gneiss, Phyllit, Thonschiefer, Quarz und Kieselschiefer u. dgl. (mitunter sind die Gerölle kopfgross) bestehend, wechseln in sehr mächtigen Bänken mit rothen, thonigen Sandsteinen, von gröberem und feinerem Korn und mit intensiv rothen, sandigen Mergeln."

Die sattelförmige Biegung der Sandsteinschichten, welche von Hochstetter angeführt wird, habe ich in dem Ideal-Profil auf Taf. III angegeben.

Ob die in discordanter Lagerung auftretenden mergeligen Schiefer bei Ronča nur den oberen Lagen der Steinkohlen-Schiefer entsprechen, und als eine Zwischenschichte, zwischen den echten Culmschiefern, — deren stellenweise mergelige Beschaffenheit in dem Vorhergehenden wiederholt hervorgehoben wurde, — und der diado-triassischen Sandstein-Formation aufzufassen seien, war mir nicht möglich zu entscheiden, da die discordante Lagerung immerhin an übergreifende Äquivalente der Neocomschiefer denken lassen, obwohl, wie aus dem Vorhergehenden hervorgeht, ähnliche Bildungen, die sich als Neocom auffassen liessen, in unserem Profil nicht angetroffen wurden, wie denn überhaupt das Fehlen von Schichten des unteren Neocom ein auffallendes Merkmal der in dieser Mittheilung besprochenen Region ist.

# Erklärung der Tafeln.

## Tafel VII.

### Fossilien aus dem mittleren Lias des Berkovica-Balkan.

Fig. 1. *Belemnites paxillosus* Quenst.
„ 2. *Pleurotomaria* sp. (cf. *Pl. expansa* Sow.) Steinkern.
„ 3. *Rhynchonella acuta* Sow. sp.
„ 4. *Lyonsia unioides* Goldf. sp.
„ 5. *Pecten Liasinus* Nyst.
„ 6. *Pecten liasinus* Nyst. mit *Plicatula* sp. (cf. *Pl. spinosa* Sow. var.).
„ 7. *Pecten sublaevis* Phill.

---

„ 8. *Terebratula* sp. ind. aus den grauen Korallenkalken von Medjidie (Carski) Han.

## Tafel VIII.

Fig. 1. *Lithodomus* sp. (ähnl. *L. avellana* d'Orb., vielleicht eine neue Art) aus dem Korallenkalke an der Botunja Rjeka.
„ 2. *Ostrea Vracaensis* nov. sp.
„ 3. *Rhynchonella* sp. (ähnl. *Rh. lata* d'Orb.).
„ 4. *Waldheimia* sp.

Fig. 2—4 aus der Schichte Nr. 5 bei Vraca.

„ 5. *Cerithium* cf. *Forbesianum* d'Orb.
„ 6. *Astarte numismalis* d'Orb.
„ 7. *Cyrena* (?) *lentiformis* Röm.
„ 8. *Cardium* cf. *Ibbetsoni* Forb.
„ 9. *Pecten* sp. (vielleicht eine neue Art).
„ 10. *Arcopagia* (?) *gracilis* nov. sp.

Fig. 5—10 aus der Schichte Nr. 9 bei Vraca.

„ 11. *Serpula antiquata* Sow.
„ 12. *Hinnites inquilinus* nov. sp.

Fig. 11 und 12 aus dem Caprotinenkalke bei Vraca.

„ 13. *Cidaris*-Stachel. Aus Schichte Nr. 1 bei Vraca.

## Tafel IX.

Fig. 1. *Caprotina (Requienia) spiralis* nov. sp.
„ 2. *Caprotina* sp.
„ 3. *Caprotina (Requienia)* aus der Formengruppe von *Caprotina ammonia* Goldf.
„ 4. *Holocystis tenuis* nov. sp.

Fig. 1—4 aus den Caprotinenkalken von Vraca.

Fig. 5. *Naticella* sp. (vielleicht eine neue Art, der Form nach ähnlich der *Naticella costata*).
„ 6. *Modiola* cf. *triquetra* Seeb.
„ 7. *Gervillia mytiloides* Schloth. sp.
„ 8. *Leda* nov. sp.
„ 9. *Myophoria costata* Zenk.
„ 10. *Myophoria laevigata* Goldf. sp.
„ 11. *Myophoria elegans* Dnkr.
„ 12. *Myoconcha gastrochaena* Dnkr.
„ 13. *Anoplophora (Myacites)* cf. *musculoides* Schloth. sp.
„ 14. *Anoplophora* sp.
Fig. 5—14 aus dem Isker-Defilé oberhalb Obletnja.

## Tafel X.

Fig. 1. *Galerites* sp. (vielleicht *Galerites vulgaris* Quenst.).
„ 2. *Cardiaster pillula* Lam. sp.
*a* von der Seite; *b* von oben; *c* von rückwärts (mit dem After); *d* Apex, vergrössert.
„ 3. *Terebratula* nov. sp. (?) (ähnlich ist *T. Hebertiana* d'Orb.).
„ 4. *Ammonites (Haploceras)* sp. (nov. sp.?).
„ 5 u. 6. Bruchstücke von einem grossen *Hamites* sp. ind.
„ 7. Ein Schalenstück von *Inoceramus Cuvieri* Sow.
Inoceramenkreide am linken Ufer des Isker bei Ljutibrod.

## Tafel XI.

Fig. 1. *Lima Tombeckiana.* d'Orb.
„ 2. *Serpula filiciformis* Sow.
„ 3. *Caprotina* nov. sp. (?), ähnlich der *Caprotina Gryphoides* d'Orb.
„ 4. *Reptomulticava micropora* Roem. sp.
„ 5. Stachel von *Diadema* (?).
Fig. 1, 2, 4 u. 5 aus den Neocom-Schichten (Bryozoen-Mergeln von Čerepis; Fig. 3 aus dem Caprotinenkalke bei Čerepis.

## Tafel XII.

Fig. 1, 2, 3. *Archaeocalamites radiatus* Brongn.
„ 4. *Cardiopteris polymorpha* Göpp.
„ 5. *Neuropteris antecedens* Stur.
„ 6. *Stigmaria inaequalis* Göpp.
„ 7. *Lepidodendron Veltheimianum* Sternb.
Fig. 1—7 aus den plattigen Sandsteinen am Iskrec bei Svodje.
„ 8. Problematische Wülste aus den Culmschiefern.
Oberhalb der Einmündung der Batuliška in den Isker.





Lith. geogr. Anst. v. F. Köke, Wien